

SOVAK
ROČNÍK 29 • ČÍSLO 4 • 2020
OBSAH

Vilém Žák Úvodník	1
Ivana Weinzettlová Jungová Dotace jsou pro nás příležitostí k rychlejší realizaci důležitých investic – rozhovor s ředitelem společnosti VaK Přerov Ing. M. Dundálkem	2
Jindřich Mrva Oprava kanalizačního sběrače 1 200/1 800 na Komenského ulici v Přerově	3
Jindřich Mrva Oprava vodovodní shybky pod řekou Bečvou v Přerově	4
Jana Říhová Ambrožová Témata řešená na konferenci Vodárenská biologie 2020 v Praze	7
Prvky armatur snižující hygienická rizika pro pitnou vodu	11
Miroslav Kos Vyhodnocení spotřeby a produkce energie na českých ČOV	12
Nové možnosti online monitoringu a odečtů spotřeby vody: lze je provádět i v odlehklých lokalitách bez možnosti připojení k datové a elektrické síti	18
Dana Baudišová, Petr Pumann, Vladislav Jakubů Stanovení koliformních bakterií na CCA agaru	20
Ivana Weinzettlová Jungová Financování vodárenské infrastruktury	24
Z regionů	26
Josef Nepovím, Miroslav Černý Výkup akcií v akciové společnosti na základě squeeze-out, neboli vytěsnění	28
Radka Hušková Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1	31



Stavba retenční nádrže A v Hranicích

Vážení čtenáři,

tento úvodník jsem připravoval v pondělí 30. března 2020. A tak asi nikoho z vás nepřekvapí, že se v něm budu velmi krátce věnovat pandemii způsobené virem SARS-CoV-2. Informací o vývoji pandemie, počtu testovaných, nakažených, uzdravených a bohužel i obětí je ve všech médiích plno. Stejně tak se dozíváme o bezpočtu příkladů, troufám si říct pro nás Čechy tak typické vlastnosti: sounáležitosti a schopnosti si v nouzi pomáhat. Je to vidět a cítit na každém, i když důležitým vyhlášením nouzového stavu poněkud omezeném, kroku.

Z logického důvodu se na probíhající pandemii snažím nahlížet spíše z pohledu vodárenského a vodohospodářského. O těchto oborech se v souvislosti s virovou nákazou už tolik nepíše ani nemluví, i když několik málo zpráv jsem také zaznamenal. Většinou se reportér příslušného zpravodajství pokoušel zjistit, jak moc velké je riziko šíření nákazy prostřednictvím pitné vody. Odpovědi vodárenských pracovníků byly věcné a uklidňující. Jsem přesvědčený o tom, že to je vizitka dobře fungujícího systému vodárenských firem, vizitka práce mnoha tisíců pracovníků, kteří mimo jakoukoliv publicitu zajišťují chod vodárenských systémů tak, aby kvalitní voda tekla 24 hodin denně sedm dní v týdnu bez ohledu na podmínky okolního světa. To samé samozřejmě platí pro vodu odpadní. Těmto lidem dlužíme stejné poděkování jako již v médiích mnohokrát zmiňovanému zdravotnickému personálu a složkám integrovaného záchranného systému.



Nedokážu odhadnout, kolik vody ještě uteče, než se situace kolem koronaviru začne vracet do normálních kolejí. Jisté ale je, že až ta doba nastane, musíme bezodkladně začít bez emocí analyzovat co a jak během pandemie fungovalo a naopak, kde jsme mohli věci řešit lépe, nebo kde jsme v přípravě na takové stavy něco opomněli.

Jedna z mnoha věcí, o kterých bychom v těchto souvislostech měli diskutovat, je dle mého názoru rozsah definované kritické infrastruktury. Podle ustanovení čl. II přílohy nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury, náleží do seznamu odvětví kritické infrastruktury zásobování vodou z jednoho nenahraditelného zdroje při počtu zásobovaných obyvatel nejméně 125 000, úpravna vody o minimálním výkonu 3 000 l/s a vodní dílo o minimálním objemu zachycené vody 100 mil. m³. Mnohokrát jsem si během posledních dnů představoval (a zároveň doufal, že nikde nenastane) situaci jakékoliv vodárny, jejíž zaměstnanci se dostali do karantény a v důsledku toho, byť třeba jen na krátkou dobu, došlo k přerušení dodávky vody. V tu chvíli padají všechna pravidla o nesrocování se a nepotkávání se. Jen si zkusme představit, jak se na sídlišti chodí s vědrem pro vodu do cisterny, tak aby se lidé nepotkávali na schodech bytového domu nebo cestou k cisterně. A jak by se za takových okolností mohla dodržovat doporučená hygienická opatření.

S ohledem na výše uvedené je vám asi zřejmé, proč to píšu. Statut kritická infrastruktura sebou nese nejen povinnosti, ale také práva. Domnívám se, že z pohledu současné pandemie je přehodnocení toho, co je a není kritická infrastruktura nezbytné. Kdyby pro nic jiného, tak alespoň pro lepší zajištění ochranných pomůcek nejexponovanějších pracovníků kanalizačních provozů, laboratoří a dispečinků.

Charles Darwin kdysi napsal: „Není to ten nejsilnější, kdo přežije, ani ten nejinteligentnější, ale ten, kdo se dokáže nejlépe přizpůsobit.“ Člověk si často a navzdory okolnostem připadá jako pán tvorstva. My si můžeme přát a doufat, že v duchu Darwinovy myšlenky dokážeme svoji inteligenci použít při hledání přizpůsobivosti a ze zkoušek podobné té, kterou procházíme, vzejdeme pokornější, poučenější a lepší.

Přeji nám všem pevně zdraví a nezavirovaný čas.

Ing. Vilém Žák

ředitel a člen představenstva SOVAK ČR

ÚVODNÍK



Dotace jsou pro nás příležitostí k rychlejší realizaci důležitých investic

Ivana Weinzettlová Jungová

Vodovody a kanalizace Přerov, a. s., (VaK Přerov) vznikly 1. 11. 1993 a mají tak nyní za sebou 26 let fungování od založení. Ředitel společnosti VaK Přerov Ing. Miroslav Dundálek zmínil v rozhovoru racionalizaci provozu sítí a zařízení a také důležitost včasného odhalování skrytých úniků vody.

Můžete představit VaK Přerov a region působnosti?

Naše společnost je smíšená, působící na území okresu Přerov. Má 77 akcionářů z řad obcí a měst, kteří drží 95,8 % akcií s omezenou převoditelností. Zbývajících 4,2 % drží 335 akcionářů – fyzických osob a jejich akcie jsou převoditelné bez omezení. VaK Přerov má v současné době základní kapitál



1 118 581 000 korun, který byl od založení devětkrát zvýšen jak peněžitými, tak hlavně nepeněžitými vklady akcionářů. Společnost zásobuje pitnou vodou 123 tisíc občanů na území 133 obcí, měst a místních částí, odvádí odpadní vody a čistí je od 86 tisíc občanů a ostatních odběratelů. Za zmínku stojí i skutečnost, že v roce 1991 došlo k delimitaci tehdejšího odštěpného závodu 08 Přerov ze státního podniku SmVaK Ostrava a nově

vzniklý státní podnik s okresní působností byl poté privatizován do současné akciové společnosti.

Jak tedy vaše provozy běžně fungují?

Provozy a jejich mistři provádějí na bázi SW programu plánování údržby sítí a všech zařízení tak, že celá síť (1 023 kilometrů vodovodů a 375 kilometrů kanalizací) je dvakrát ročně kontrolována, jsou zjišťovány závady, které se zaznamenávají a následně dle naléhavosti opravují, na vodovodu se provádějí odposlechy a zjišťování úniků. Pro zajištění efektivnosti provozu je důležité včasné odhalování skrytých úniků vody. Zde má provoz vodovodů velkou podporu ve vodárenském dispečinku, který mimo řadu jiných činností dálkově monitoruje průtoky vody ve 125 vodoměrných šachtách na síti a u 23 velkoodběratelů, vyhodnocuje anomálie minimálních ročních průtoků a upozorňuje provoz na problematiku lokality. Díky této efektivní činnosti dispečinku a provozu vodovodů jsme v roce 2019 dosáhli dosud nejnižšího množství nefakturované vody ve výši 9,9 %, přičemž ztráty činily pouze 7,7 %. Obdobně je plánována a prováděna kontrola stokové sítě a všech objektů. VaK Přerov zaměstnává 189 osob a byla dosažena produktivita 2,11 milionů korun na jednoho zaměstnance v roce 2019.

Jaké jsou ekonomické výsledky vaší společnosti?

Za rok 2019 činily celkové výnosy částku 395 milionů korun a byl vytvořen zisk 22 milionů korun. Výše výnosů je závislá na množství realizované pitné a odpadní vody, což je limitováno oblastí naší působnosti a cenou vodného a stočného. Představenstvo společnosti má cíl dlouhodobě ceny držet na nízké a přijatelné úrovni, a tak pro odpovídající ziskovost musí-

me hledat úspory a racionální přístup při provozu všech sítí a zařízení. Například v roce 2008 jsme provedli reorganizaci organizačního uspořádání společnosti. Z územního členění provozů jsme přešli na oborové řízení, v zásadě tedy jen na dva provozy – provoz vodovodů a provoz kanalizací a ČOV pro celý okres Přerov. Současně jsme zrušili a prodali dvě provozní střediska v Kojetíně a Lipniku nad Bečvou. Snížili jsme počet zaměstnanců a zavedli ustálený režim do běžného fungování obou provozů.

Které z dosavadních investic byste rád zmínil? Jsou pro VaK Přerov důležité dotace?

Od vzniku společnosti se snažíme investovat do našich zařízení, musíme nahrazovat dožitý úsek sítí, zlepšovat jejich funkci a vyrovnávat se s legislativními požadavky na kvalitu pitné vody, kvalitu a úroveň čištění odpadních vod a aktuálně i s problematikou likvidace odpadních kalů z ČOV. Neděláme to jen abychom splnili literu zákona, ale i s cílem ochrany a zlepšování životního prostředí. Například na kanalizaci v Přerově a Hranicích byly mimo jiné vybudovány retenční nádrže na zachycení znečištění z jednotné kanalizace při deštích, čímž do řeky Bečvy přepadá již předčištěná voda. Nejvíce znečištěná voda se přečerpá po dešti zpět do kanalizace a pošle k vyčištění do ČOV. To je velmi významný počín, protože v současných suchých letech, kdy v Bečvě protékají v suchém období jen cca 2 m³/s, by odlehčení při přivalových deštích způsobovalo velké havárie a úhyny ryb. Za celou dobu dvaceti šesti let jsme proinvestovali cca 3,1 miliard korun, z čehož cca 0,76 miliard korun bylo získáno z různých dotačních zdrojů. Dotace jsou pro nás příležitostí k rychlejší realizaci důležitých investic, než by tomu bylo jen z vlastních a úvěrových zdrojů. V současné době probíhá stavba splaškové kanalizace pro pět obcí a bude tak zajištěno odkanalizování a vyčištění odpadních vod pro cca 1 560 obyvatel obcí Čekyně, Dolní Újezd, Skoky, Staměřice a Lhotka. Stavba má příslib dotace z Operačního programu Životní prostředí.

Plánujete další významné investice v nejbližší době?

Jednou z nich je projekt ČOV Přerov – kalová koncovka, kdy budeme ze všech ČOV společnosti provádět hygienizaci kalů na pásové sušárně na ČOV Přerov. Usušené kaly budou dále předávány k energetickému využití a stavba bude zahájena ve druhém pololetí tohoto roku. Chystáme zkapacitnění vodovodního přivaděče z Hranic do Lipníka, které umožní přivedení dostatečného množství pitné vody až do Přerova v krizových situacích. Náš okres je totiž od roku 2004 připojen na Ostravský oblastní vodovod a uvedený úsek nemá potřebnou kapacitu. Příprava stavby je ale během na dlouhou trať, protože limitující jsou pro projekční práce souhlasy vlastníků pozemků s trasou vodovodu.

Ing. Ivana Weinzettlová Jungová
SOVAK ČR

Oprava kanalizačního sběrače 1 200/1 800 na Komenského ulici v Přerově

Jindřich Mrva



Město Přerov je odkanalizováno jednotnou stokovou sítí s částečnou retencí, vybavenou centrální čistírnou odpadních vod. Stoková síť v současné podobě je založena na původní jednotné kanalizaci, budované již od dvacátých let minulého století, která ve své době vytvořila podmínky pro rozvoj průmyslu a bydlení v rozšiřujícím se městě.

Původní kanalizace však sestávala z několika samostatných kanalizačních povodí, jejichž sběrače byly vyústěny přímo do Bečvy. Podobně se rozvíjelo odkanalizování města i v poválečném období, a to až do druhé poloviny šedesátých let, kdy byla síť doplněna o hlavní sběrače a novou aktivační ČOV. Její zásadní přestavbou na přelomu tisíciletí pak ve stejné lokalitě vznikla současná čistírna odpadních vod s postupně zatěžovanou aktivací systému Alpha a s účinností čištění vyhovující moderním přístupům k životnímu prostředí. V návaznosti na modernizaci ČOV doznala významné změny také stoková síť. Podle výstupů z generelu kanalizace a s ním spojeného početního modelu došlo k zásadní přeměně „dolní“ části sítě a koncepce jejího odlehčení. Zřídily se rovněž retence přívalových vod o celkovém objemu 4 750 m³, vybavené následným řízeným odváděním retenovaných vod do ČOV.

I když společnost Vodovody a kanalizace Přerov, a. s., stokovou síť ve městě postupně rekonstruuje, jsou nadále provozovány i její historické úseky. Nejkapacitnějším z nich je kanalizační sběrač „A“ v Komenského ulici, odvádějící odpadní a srážkové vody z převážné části městské zástavby na levém břehu Bečvy. Pochází z dvacátých let minulého století a podle generelu i nyní jeho hydraulické parametry plně vyhovují, včetně bezpečného odvádění přívalových srážek. Složitější je však otázka jeho statické funkce, která je poplatná jednak technologii výstavby a jednak opotřebením konstrukce sběrače stářím a provozem. V roce 1996 došlo vlivem narušení kynety k lokální havárii, jež vyvolala úvahy o zásadním stavebním řešení. Ty vycházely z podrobného stavebně technického průzkumu, který odhalil mimo viditelné vady na konstrukci také nízkou pevnost stěny stoky z dusaného betonu. Výměna stoky v dopravně frekventované ulici však byla považována za nereálnou. Společnost VaK Přerov, a. s., se proto rozhodla stávající stoku opravit sanací poško-

zených míst a její vnitřní povrch stabilizovat inverzní vložkou z netkané textilie tvrzené polyuretanovou pryskyřicí, se staticky navrženou tloušťkou 20 mm. V této úpravě kanalizační stoka funguje dodnes bez jakýchkoliv závad a provozních potíží.

V roce 2018 však přišlo ŘSD Olomouc s návrhem zásadní rekonstrukce Komenského ulice v nejfrekventovanějším úseku, to je od křižovatky s ulicí Velké Novosady po křižovatku s ulicí Husovou, kde má stoka vejčitý profil 1 200/1 800 mm. Opět tak otevřelo problematiku statické únosnosti zmíněného úseku sběrače. Záměrem investora je totiž výměna podloží popsané komunikace až na úroveň cca 1,5 m pod silniční plání, což znamená odkrytí kanalizační stoky, jejíž klenba je přibližně 2 m pod niveletou vozovky, při současném zatížení stoky těžkou staveništní dopravou. Navíc vyvstává obava z použití pro stoku nevhodných stavebních technologií, vyvolávajících silná dynamická a bodová zatížení, na která není konstrukce stoky uzpůsobena. Tuto obavu potvrdil i statický názor vypracovaný v roce 2017 projekční kanceláří KO-KA s. r. o., která jako největší riziko vyhodnotila nevhodně organizované stavební práce a nepromyšlené použití dopravní a stavební techniky nad obnaženou stokou i v její těsné blízkosti. Z diskuse s řadou odborníků nakonec vyšel staticky podložený návrh opatřit kanalizační stoku novou inverzní vložkou, o stejné síle a stejných vlastnostech, jako má vložka již instalovaná. Zároveň vedení společnosti apelevalo na investora rekonstrukce komunikace uplatnit v podmínkách výběrového řízení na zhotovitele jejich stavby použití technologií vyhovující statickým podmínkám popsané situace.

S instalací vložky do zmíněné stoky měla společnost Vodovody a kanalizace Přerov, a. s., již zkušenost. Bylo tedy jasné, že nejobtížnější částí celé akce je odstavení stoky a provizorní převedení průtoků odpadních a srážkových vod. Vlastní realizaci proto předcházela podrobná projekční příprava, zahrnující ne-



jen technické řešení a provedení, ale také pro uvedenou lokalitu velmi důležité a podrobné dopravní řešení a jeho projednání, neboť vstupy do stoky se nachází v řadících pruzích frekven-

tovaných křižovatek. Zároveň projektant podrobně řešil provizorní převedení odpadních vod přes vložkováný úsek, které se mimochodem neobešlo bez vydání stavebního povolení vodoprávního úřadu.

Po časově náročné přípravě se nakonec podařilo vložku realizovat v prosinci loňského roku, což na druhé straně přineslo výhodu nižších průtoků stokou. Byla zvolena inverzní technologie s vložkou z netkané textilie syčené polyesterovou pryskyřicí a tvrzené teplovodním vyhříváním mobilní kotelnou. Celý vložkováný úsek délky cca 312 m zhotovitel realizoval po třech dílčích částech, vymezených kanalizačními šachtami. Odpadní vody po dobu vložkování přečerpával mobilními automatickými agregáty s výtlačky z plastových hadic DN 200, které křížily vozovku v ulici Velké Novosady v plastových chráničkách uložených do překopu vozovky. Přístup do stoky umožnilo odkrytí kanalizačních šachet, z nichž však bylo nutné sejmut vstupní komíny a stropní konstrukce. Tyto pak zhotovitel nahradil nově navrženými a odlitými staveništními prefabrikáty. Nakonec zpravil povrchy nad šachtami dle požadavků správců komunikací a zaplnil chráničky pod komunikací v ulici Velké Novosady popílkocementovou směsí. Ukončení prací vodoprávní úřad ověřil kolaudací.

Popsaná oprava stoky vložkou další vložky navýšila její únosnost a zvýšila tak odolnost proti poškození stavební činností. Zdaleka však nedokáže přenést jakékoliv zatížení. Budoucí zhotovitel rekonstrukce vozovky proto musí stoku respektovat a volbou technologií, organizací prací i detailním dohledem nad staveništním provozem omezit nadměrné zatěžování stoky a předejít tak nepříjemné havárii.

*Ing. Jindřich Mrva
Vodovody a kanalizace Přerov, a. s.*

Oprava vodovodní shybky pod řekou Bečvou v Přerově

Jindřich Mrva

Přerovská vodárenská síť je vybudována převážně jako okružová a v provozu se chová jako funkčně provázaný vodárenský systém. Je však rozdělena korytem řeky Bečvy na dvě části, propojené třemi vodovodními přechody.

Dva z těchto přechodů tvoří vodovodní řady umístěné na mostních konstrukcích, třetím propojením je vodovodní dvou-ramenná shybka 2× DN 400, uložená pod korytem Bečvy podél mostní lávky U Loděnice. Celá vodovodní síť je napájena ze dvou stejně výškově umístěných vodojemů, situovaných na protilehlých okrajích města (jihovýchodním a severním) a voda přes řeku tak proudí ve směru podle momentální hydraulické situace ve spotřebišti. Kromě výhod okružové sítě přináší popsané uspořádání také obecně známé provozní potíže, mezi nimi je pochopitelně i složitější dohledávání poruch a s nimi spojených úniků. To se potvrdilo před koncem roku 2018, kdy automatické sledování odchylek v hodnotách průtoků na síti, zavedené ve vodárenském dispečinku, upozornilo na anomálie

v centru města. Následná řada šetření a korelace naplnila obavu provozu z poruchy v oblasti historické zástavby, nakonec lokalizované přímo na shybce pod korytem řeky Bečvy.

Zmíněná shybka navazuje na přívodní řad z vodojemu Čekyně, tedy ze severní strany města, který prochází zastavěným obytným územím na pravém břehu Bečvy a přes řeku je přiveden až do centra. Přívodní řad je však na své trase propojen na okružovou síť a je tak z funkčního hlediska její součástí.

Samotná shybka je z ocelových trubek, podle projektu DN 400. Obě zhlaví tvoří armaturní šachty, v nichž je možné každé rameno samostatně odstavit. Ramena jsou spádována směrem do města, kde je v armaturní šachtě kalník s vyústěním na břehu řeky.

Po řadě zkoušek a korelací vodárenská obsluha opravdu lokalizovala únik vody v prostoru říční kynety. S ohledem na místní podmínky a inženýrské sítě bylo rozhodnuto opravit obě ramena shybky zevnitř potrubí sklolaminátovou vložkou KAWEX. Oslovené firmě se podařilo vodu ze shybky vyčerpát, potrubí vyčistit a prohlédnout kamerou, která také zřetelně zobrazila samotnou poruchu. Po přípravných pracích těsně před zahájením vlastní instalace vložky však předinstalační kontrolní kamera odhalila nepředpokládanou a v dokumentaci nezaznamenanou změnu profilu shybky v sestupné části, která na kamerových záznamech z prvotních prohlídek a z čištění nebyla rozeznatelná. Porovnáním zobrazení se zjistilo, že vodorovná část shybky má patrně o dimenzi větší průměr, než je průměr šikmých úseků a než jsou informace uvedené v dokumentaci. Použití připravených vložek pro takovou situaci již ale nebylo



možné a nezbylo, než znovu hledat jiné použitelné a přijatelné řešení. Tím se nakonec ukázala nabídka zhotovitele na použití technologie Primus Line, založené na vtahování flexibilní kevlarové vložky oboustranně chráněné PE potahem.

Jedná se o inovativní technologii určenou pro sanaci tlakových potrubí přepravujících vodu, plyn, nebo i jiná média, certifikovanou pro styk s pitnou vodou. Skládá se z bezešvé flexibilní kevlarové hadice a speciálně vyvinutých koncových armatur. Primus Line není spojena se sanovaným potrubím a je samonosná, mezi sanovaným potrubím a vložkou vzniká volný meziprostor.

Pro aplikaci v Přerově doporučil zhotovitel rukávec PN 16, DN 400, který je samonosný a jeho funkčnost je zajištěna bez statické podpory původního potrubí. K bezproblémové montáži a k vytvoření podmínek dlouhodobé funkčnosti a spolehlivosti bylo nezbytné další detailní vyčištění potrubí. Kromě vodního

paprsku zhotovitel přistoupil k podrobnému mechanickému pročistění taženým nástrojem, a nakonec i k odstranění nerovností ve svarech potrubí frézováním potrubním robotem. Vložený rukávec nafoukl tlakovým vzduchem, na konce namontoval propojovací příruby Primus Line a hotovou vložku prověřil tlakovou zkouškou.



Použití popsané technologie umožnilo opravit poruchu na vodárenském zařízení i přes řadu realizačních potíží a nepředvídaných překážek v poměrně přijatelném čase. To by s využitím klasických postupů, vyžadujících ve všech případech také správné řízení a řešení kolizí s ostatními zařízeními a zájmy v území, nebylo možné. Provozovatel vodovodu by tak byl nucen nést po dlouhou dobu riziko plynoucí ze snížené kapacity vodárenského systému a z omezení možností manipulací na síti, potřebných v případě vzniku dalších poruch.

Ing. Jindřich Mrva

Vodovody a kanalizace Přerov, a. s.

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

Křížová 472/47, 150 00 Praha 5
IČO: 6019 3689, tel. 257 182 411

- laboratoře pitných a odpadních vod
- akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
- akreditace ČIA 1453, tel. 737 846 403
- projektové práce, IČ, tel. 606 644 463
- geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
- inspekční prohlídky kamerou, tel. 724 151 191



VODATECH

VODATECH, s. r. o.
Milotická 499/40
696 04 Svatobořice-Mistřín

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

Tel.: 518 620 962-4
e-mail: vodatech@vodatech.net

Fax: 518 620 962
http://www.vodatech.net

ZPRÁVY

SOVAK ČR má nového ředitele

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., (SOVAK ČR) má od 1. dubna 2020 nového ředitele. Je jím Ing. Vilém Žák. Nahradil Ing. Oldřicha Vlasáka, který odstoupil na vlastní žádost z důvodu odchodu do důchodu, a jenž funkci ředitele vykonával pět let.

Ing. Oldřich Vlasák významně napomohl ke zvýšení prestiže spolku. Byly rozvíjeny mezinárodní vztahy i zintenzivněny vazby na odborné subjekty, jako jsou například Svaz měst a obcí ČR či Hospodářská komora ČR. Ing. Vlasák se zasadil za zřízení pracovní skupiny Vodárenství při Hospodářské komoře ČR poté, co se SOVAK ČR stal jejím členem. Došlo také k zefektivnění činnosti kanceláře a jejímu přemístění do nových prostor na Křižovnickém náměstí v Praze.

Ing. Vilém Žák má za sebou více než čtvrtstoletí trvající kariéru v environmentální oblasti. Za zmínku stojí dlouhodobá působnost v dozorčí radě vodárenské společnosti Vodárny Kladno – Mělník, a. s., působení v roli náměstka hejtmána Stře-

dočeského kraje, či působení v poradní funkci na Ministerstvu životního prostředí nebo ve funkci statutárního náměstka na Ministerstvu zemědělství. Před příchodem do SOVAK ČR působil řadu let v expertní roli pro společnost Deloitte CE.

Ing. Žák si vytyčil cíle dále zkvalitňovat služby pro jednotlivé členy SOVAK ČR v oblasti poskytování expertní a edukativní činnosti. Za důležité považuje v daleko větší míře ukazovat objektivní stav českého vodárenství a jeho skutečný význam pro celou společnost v kontextu klimatického vývoje a při neustále se zvyšujících požadavcích na kvalitu vyráběné pitné vody i kvalitu vody čištěné. Chce se zasazovat o prosazování oprávněných zájmů členské základny zefektivněním práce SOVAK ČR, což ale zároveň znamená také zvýšit i kvalitativní požadavky na vlastníky a provozovatele veřejných vodovodů a kanalizací s cílem poskytovat lepší služby pro konečné zákazníky za férové a transparentní ceny.

Vybrané informační zdroje ke COVID-19

Státní zdravotní ústav vzhledem k situaci kolem výskytu nového koronaviru soustřeďuje dostupné zdroje informací, včetně postupů a metodik vydávaných Evropským střediskem pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) a Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Potvrzené informace pak zveřejňuje na svých stránkách www.szu.cz/tema/prevence/2019ncov v podrubrice Onemocnění COVID-19, nový koronavirus SARS-CoV-2.

Rubrika COVID-19 na www.sovak.cz

Také SOVAK ČR zareagoval na vzniklou situaci výskytu koronaviru v České republice a zařazoval pro své členy průběžně informace v Sekci pro členy v rubrikách Informační servis – Informacích pro členy, vznikly nové rubriky COVID-19 a COVID-19 best practices. Kvůli usnadnění přístupu k informacím

a šířící se epidemii byly od 16. 3. dokumenty a příklady best practices zpřístupněny i pro všechny uživatele na stránkách www.sovak.cz/cs/covid-19.

SMO ČR informoval starosty na stránce Vše o koronaviru

Svaz měst a obcí ČR vytvořil speciální stránku na svém webu s názvem Vše o koronaviru www.smocr.cz/cs/novinky/vse-o-koronaviru, určené zejména starostům s aktuálními informacemi z vlády či od jednotlivých ministrů. Zároveň byly v Právní poradně určené pro registrované členy zveřejňovány a zpřístupněny nejčastější dotazy týkající se současné situace i pro ostatní, neregistrované uživatele.



Změna termínu konání IFAT

Vzhledem k rostoucímu šíření koronaviru (COVID-19) v Evropě a na základě doporučení spolkového ministerstva zdravotnictví a bavorské státní vlády je Messe München nucen odložit veletrh IFAT 2020. Tento krok se provádí po konzultaci s Výkonnou radou pro vystavovatele, jakož i se sponzory a osobami odpovědnými za zdraví vystavovatelů a návštěvníků. IFAT 2020

se proto bude konat od 7. do 11. září 2020. „Za daných okolností je pro naše zákazníky nepřijatelné zahájit IFAT začátkem května – ze zdravotních a ekonomických důvodů,“ říká Stefan Rummel, generální ředitel Messe München. „Nyní se s jistotou těšíme na zorganizování úspěšného IFAT 2020 v září spolu s průmyslem.“

Témata řešená na konferenci Vodárenská biologie 2020 v Praze

Jana Říhová Ambrožová

Ve dnech 5. až 6. února 2020 se v konferenčním sále Interhotelu Olympik v Praze 8 konal 36. ročník mezinárodní konference VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2020. Na organizaci odborné akce se podílely: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o., Česká limnologická společnost a Výzkumný ústav vodného hospodářstva.

Konference byla rozdělena do několika odborných bloků, které byly převážně zaměřeny na legislativní předpisy a normy, monitoring povrchových vod, výskyt polutantů a rizikových agens v životním prostředí, technologie v úpravě vody, zdravotní rizika z odpadních vod při jejich znovuvyužití a biologický monitoring ve vodárenství a energetice. Na konferenci bylo předneseno celkem 40 odborných témat, z nichž je v textu dále uveden souhrn odkazující se na hlavního autora příspěvku, uvedeného ve sborníku z konference. Další informace lze získat na internetové adrese www.ekomonitor.cz/seminare/2020-02-05-vodarenska-biologie-2020#hlavni.

Blok – Legislativa a normy

V roce 2019 bylo zpracováno několik norem. Konkrétně se jedná o ČSN EN ISO 7027-2 (75 7343) Kvalita vod – Stanovení základu – Část 2: Semikvantitativní metody pro hodnocení průhlednosti vod; ČSN EN 17136 (75 7704) Návod pro terénní a laboratorní postupy pro kvantitativní analýzu a identifikaci makrozoobentosu z vnitrozemských povrchových vod; ČSN EN ISO 10634 (75 7776) Kvalita vod – Pokyny pro přípravu a zpracování ve vodě těžko rozpustných organických látek pro následující hodnocení jejich biologické rozložitelnosti ve vodním prostředí; Změna A1 normy ČSN EN ISO 11348-1 (75 7734) Kvalita vod – Stanovení inhibičního vlivu vzorků vod na světelnou emisi *Vibrio fischeri* (Zkouška na luminiscenčních bakteriích) – Část 1: Metoda s čerstvě připravenými bakteriemi; Změna A1 normy ČSN EN ISO 11348-2 (75 7734) Kvalita vod – Stanovení inhibičního vlivu vzorků vod na světelnou emisi *Vibrio fischeri* (Zkouška na luminiscenčních bakteriích) – Část 2: Metoda se sušenými bakteriemi; Změna A1 normy ČSN EN ISO 11348-3 (75 7734) Kvalita vod – Stanovení inhibičního vlivu vzorků vod na světelnou emisi *Vibrio fischeri* (Zkouška na luminiscenčních bakteriích) – Část 3: Metoda s lyofilizovanými bakteriemi; ČSN EN 17215 (75 5900) – Chemické výrobky používané pro úpravu vody určené k lidské spotřebě – Koagulační činidla na bázi železa – Analytické metody; ČSN ISO 15799 (83 6133) Kvalita půdy – Návod pro ekotoxikologickou charakterizaci půd a půdních materiálů; ČSN 75 7340 Kvalita vod – Metody orientační senzorické analýzy; ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí; ČSN 75 6406 Nakládání s odpadními vodami ze zdravotnických zařízení vypouštěnými do stokové sítě pro veřejnou potřebu (referát Ing. L. Fremrové). V rámci tohoto bloku byla diskutována revize normy ČSN 75 7713 pro stanovení abiosestonu a její promítnutí do výsledků rutinních kontrol pitné vody, uložených v databázi IS PiVo. Revize normy významně souvisí i s novelou vyhlášky č. 252/2004 Sb. z dubna 2018, ve které se snížily hodnoty abiosestonu z 10 % na 5 % (referát Mgr. P. Pumanna). Další diskutovanou metodou, bylo



stanovení koliformních bakterií na citlivém Chromocult Coliformen agaru (CCA). Toto médium zachytí i bakteriální buňky poškozené dezinfekčními činidly a koliformní bakterie jsou zde detekovány na základě aktivity enzymu β -D-galaktosidázy. Bylo izolováno a identifikováno 136 kmenů „coliform like“ bakterií (nevykazujících aktivitu β -D-glukuronidázy, typickou pro stanovení *E. coli*), které byly druhově určeny pomocí metody MALDI TOF (referát RNDr. D. Baudišové, Ph.D.). Neupravené vody ze zdravotnických zařízení mohou představovat zdravotní riziko. Mohou být zdrojem znečištění organickými látkami, jako jsou zbytky léčiv, omamných látek, hormonů a v neposlední řadě také zdrojem rezistentních patogenních organismů. Řada organického znečištění a mikropolutantů není účinně odstraněna ani během čištění odpadních vod a dostává se do vod povrchových a podzemních. V posledních letech se nejen ve světě, ale i v České republice, zvyšuje snaha o zajištění udržitelného životního prostředí, kam samozřejmě patří i zamezení vypouštění nebezpečných látek do životního prostředí a vznik rezistentních patogenních mikroorganismů. Mezi první kroky v ČR se řadí návrh nové normy na vypouštění odpadních vod ze zdravotnických zařízení, který obsahuje požadavek na analýzu rizik vypouštěných odpadních vod do kanalizace. Jedním z kroků posouzení rizik je analýza zdrojů kontaminace (referát Ing. L. Matějů).

Blok – Vodní zdroje a jejich monitoring včetně rizikových agens, technologické procesy

Proces prosazování cílů evropské Rámcové směrnice o vodách a Metodika hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů kategorie jezero (z roku 2014) je v posledních letech uplatňována podniky povodí. Pro

potřeby hodnocení a dalšího nakládání s vodami jsou k dispozici studie a výzkumy provedené v povodí nádrží. Výsledky je možné využít při plánování opatření pro dosažení dobrého ekologického potenciálu (referát Mgr. L. Barešové). Ve vodních zdrojích jsou přítomné výrazně sinice a jejich toxiny. Legislativně jsou podchyceny pouze sinicové květy, které mohou produkovat toxiny. Toxiny vykazují vysokou rozmanitost chemických struktur a biologických účinků, od projevu zánětů přes hepatotoxicitu až k případně karcinogennímu účinku. Přírodní toxiny mohou i mnohonásobně přesahovat nebezpečnost pesticidů. Na rozdíl od pesticidů a jiných agrochemikálií se jejich výskyt i hladina koncentrace v životním prostředí dosud nemonitoruje a člověk jim je vystaven nevědomě (referát B. Kubíčkové, MSc.). Jakým způsobem lze využít tzv. přírodě blízká opatření pro stabilizaci vody v nádrži, prezentoval prof. Ing. B. Maršálek, CSc. Jednalo se o využití vegetačních sorpčních pásů, plovoucích ostrovů a aplikaci probiotik na nádrži Rosnička. Dle autorů tento



způsob představuje nový směr podpory přirozené rovnováhy vodních ekosystémů směřující ke stabilizaci kyslíkového a živinového režimu malých rybníků s minimálními finančními nároky. Dalším možným krokem, jak zlepšit jakost koupacích vod je odbahnit nádrže. Odbahnění patří k opatřením, u nichž se dá očekávat okamžitý pozitivní efekt zejména poklesem chlorofylu-a a množství sinic, méně již u mikrobiálních ukazatelů. Příspěvek Ing. I. Beděrkové porovnává výsledky monitoringu z let před a po provedení odbahnění na příkladech vodních nádrží, kde bylo opatření přijaté před dostatečně dlouhým časovým obdobím pro posouzení délky trvání jeho pozitivního vlivu. S problematikou opatření rekreačních vod souvisí významně i jejich monitoring. Do jaké míry souvisí výběr vzorkovacího místa, prezentoval Mgr. P. Pumann. Z výsledků hodnocení několika nádrží v roce 2019 vyplývá výrazná prostorová proměnlivost výskytu fytoplanktonu a následně rozdíly mezi místy odběru v době výskytu přihladinového vodního květu a aktivně se pohybujících zástupců obrněnek. V rámci projektu Praha – Pól růstu II: Možnosti vodní rekreace na území hlavního města Prahy (od historie po současnost) byl v letech 2018 a 2019 prováděn průzkum potenciálních možností rozšíření míst ke koupání a rekreace u vody na území Prahy. Z cca 150 nalezených míst bylo vybráno 57, na nichž byla monitorována jakost vody a hodnocen jejich stav a ekologický potenciál. Pro posouzení jakosti vody těchto lokalit bylo, alternativně k vyhlášce č. 238/2011 Sb., navrženo „orientační posouzení aktuálního stavu přírodních koupališť“. Výsledky jsou prezentovány formou webových mapové prohlížečky, umístěné na www.dibavod.cz/

vodni-rekreace-praha, v níž jsou popsány a lokalizovány všechny koupací možnosti v Praze, včetně provozovaných koupališť a bazénů s odkazy na aktuální webové stránky (referáty RNDr. H. Mlejnkové, Ph.D., a Mgr. L. Jašíkové, Ph.D.). Vodní zdroje jsou často kontaminovány patogenními virovými agens a mohou tak sloužit jako vhodné vehikulum pro jejich šíření. K takovému šíření dochází i přes četná opatření, která jsou v současné době cílena zejména na zamezení bakteriálních kontaminací. Jejich částečná nefunkčnost je dána odlišnými vlastnostmi bakterií a virů. Výsledky analýz povrchových i podzemních vod na přítomnost vybraných virových agens (humánní noroviry, adenoviry, virus hepatitidy A či virus hepatitidy E) a molekulárně epidemiologické studie byly dány do souvislosti s vodními zdroji v ČR (referát Mgr. P. Vašíčkové).

Emise a imise produkce nutrientů z bodových zdrojů znečištění v povodí VN Švihov a periodický výskyt zvýšeného mikrobiálního oživení ve VN Švihov byly prezentovány Mgr. D. Fialou a RNDr. D. Baudišovou, Ph.D. Pro bilanční model produkce a transportu farmak povodím VN Švihov je stěžejní charakterizovat typickou obec a typický vodní tok. Pro přiblížení se k této úrovni se používá jako proxy parametr často a mnohem levněji analyzované živiny, resp. výpočet emisí N a P, včetně sledování jejich dalšího osudu v povodí. V příspěvku Mgr. D. Fialy byl popsán úspěšný způsob podstatně zpřesňující bilanci malých zdrojů charakteristických výraznou variabilitou odnosu za rozdílných hydrologických a meteorologických okolností. Dále byly zevrubně popsány základní retenční parametry malých toků pro jednotlivé živiny a na příkladu dvou typických obcí i detailní průběhy koncentrací během 24hodinových period přímo pod výstupy kanalizace a po několika stech metrech toku. Příčiny periodického zvýšení počtů organotrofních bakterií (detekovaných především na médiích používaných ke stanovení koliformních bakterií) ve vodárenské nádrži Švihov na řece Želivce mohou souviset s počátkem míchání vody v nádrži a/nebo koncem vegetační sezóny spojeným s úbytkem makrofyt a fytoplanktonu. Při detailním stanovení bakteriálního společenstva vyšlo najevo, že se jedná především o bakterie rodů *Aeromonas* a *Enterobacter*. Tyto kmeny se ve vodním prostředí běžně vyskytují a ve vhodných podmínkách se v něm mohou i množit, nemusejí tedy mít fekální původ a nejsou primárně patogenní (referát RNDr. D. Baudišové, Ph.D.).

EDTA je jedním z nejpoužívanějších chelatačních činidel a pro své výhodné vlastnosti je používána v kosmetice, drogerii, zemědělství i potravinářství. Patří však také mezi látky, pro které je stanovena norma environmentální kvality a je předmětem přezkoumání týkajícího se její případné identifikace jako prioritní látky nebo prioritní nebezpečné látky v Rámcové směrnici o vodě. Přesto, že se jedná o látku s obtížnou biologickou rozložitelností, je její použití plošné a její koncentrace překračují normu environmentální kvality na většině sledovaných profilů vodních toků (referát Ing. K. Kepřtové). V roce 2018 proběhlo pravidelné sledování kontaminace vodních organizmů škodlivými látkami na 21 většinou závěrových profilech hlavních řek České republiky. Hodnocení kontaminace polutantů bylo provedeno na rybách, rybím plůdku a bentických organizmech (bentos) pro vybrané ukazatele, které jsou zařazeny mezi prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky EU. Zjištěné hodnoty byly porovnány (pokud byla stanovena) s normou environmentální kvality (referát RNDr. D. Leontovčové).

Zbytky léčiv se v současné době běžně vyskytují v různých složkách životního prostředí. Jedním z hlavních zdrojů těchto znečišťujících látek jsou nemocnice. Ačkoliv jsou odpadní vody z nemocnic před vypouštěním do kanalizačního systému nebo životního prostředí většinou čistěny v čistírnách odpadních vod, mnoho léčivých látek je v průběhu čištění odstraněno nedostatečně a končí v povrchových vodách. V rámci projektu SZÚ Praha byla zjišťována přítomnost jedenácti léčivých látek, patřících

do šesti léčebných skupin, v odpadních vodách z osmi nemocnic a v jedné městské odpadní vodě. Vzorky byly odebrány z nemocnic ve Středočeském a Jihočeském kraji. Zároveň byla stanovena ekotoxicita všech vzorků čištěných nemocničních odpadních vod za použití baterie tří vodních organismů: luminescenční bakterie *Vibrio fischeri*, zelená řasa *Desmodesmus subspicatus* a korýš *Daphnia magna* (referát Ing. G. Jírové).

Pesticidy, jejich akumulace a negativní vliv na životní prostředí, byly dalším řešeným tématem. Akumulace pesticidů se netýká pouze povrchových vod, ale souvisí i s podzemními vodami a již méně řešenými skapovými vodami. Vzorky skapové vody v Amatérské jeskyni v CHKO Moravský kras byly vyšetřeny na 350 látek. Bylo identifikováno šest pesticidů nad limitem stanovitelnosti; všechny tyto látky patří do skupiny triazinových pesticidů (tj. atrazinu a terbutylazinu) a jejich metabolitů (atrazin-desethyl, atrazin-desisopropyl, terbutylazin-desethyl). Ekotoxikologické testy byly použity k posouzení rizika vybraných triazinových herbicidů a jejich metabolitů ve skapové vodě pomocí biotestů s vybranými bioindikátory. Provedené experimenty neprokázaly žádné známky akutní toxicity skapové vody, nelze však vyloučit akumulaci v životním prostředí a chronickou toxicitu (referát Mgr. B. Havelkové). Ing. T. Pacholská prezentovala výsledky z porovnání různých metod zaměřených na odstraňování pesticidních látek z pitné vody pomocí pokročilých oxidačních procesů. Na úpravně vody Studená voda v Pardubickém kraji byla navržena technologie, která bude účinná v odstranění mikropolutantů (metabolity acetochloru ESA aalachloru ESA). Ve studii byly porovnávány technologie ozonizace, UV záření, použití aktivního uhlí (GAU). Výsledkem bylo doporučení kombinace O₃ + UV/GAU s dávkou ozónu 0,46 mg/l a expozice UV záření s výkonem lampy 25 W, 400 J/m² s následnou sorpcí na GAU Filtrasorb 400 s dobou kontaktu 15 minut. Ing. T. Munzar se zaměřil na mechanickou dezinfekci vody prostřednictvím keramické membránové filtrace AMAYA s výsledky z několika lokalit úpraven vod a čištění odpadních vod.

Legionely jsou potenciální patogeny představující vážné zdravotní riziko. Nejzávažnější *Legionella pneumophila* sérotyp 1, která způsobuje onemocnění inhalací a aspirací kontaminované vody anebo vodního aerosolu. Mgr. B. Kotvasová informovala o počtu hlášených případů na Slovensku, kde od roku 2018 až trojnásobně stoupl počet hlášených legionelóz v porovnání s rokem 2017. Úřad veřejného zdravotnictví SR se významně zabývá problematikou monitoringu osídlení vybraných distribučních systémů vody včetně nemocničních zařízení. Úřad veřejného zdravotnictví SR se kromě legionel zabývá i dalšími patogeny izolovanými z vodního prostředí. Mgr. M. Umrian se ve svém příspěvku zaměřil na problematiku častého výskytu zástupců z čeledi *Vibrionaceae* ve vzorcích vody pitné a rekreační a zmínil i nutnost rozšíření mikrobiologických ukazatelů kvality vod o další významné patogeny. K problematice výskytu legionel, zejména v distribučních sítích, se vyjádřil i Ing. A. Zemplényi. Biologické znečištění vnitřních rozvodů pitné vody lze řešit například pomocí polymerní dezinfekce a ionizace stříbra a mědi. Použitá technologie je účinná v eliminaci legionel bez použití chloru. Firma WATER TECHNOLOGY, s. r. o., se zabývá možností využití bezchlorových přípravků v eliminaci mikrobiálního znečištění. Současné snahy šetřit pitnou vodou a využít pro splachování recyklovanou vodu s sebou přináší nutnost sledovat mikrobiální kvalitu těchto vod. V souvislosti se splachováním se hovoří o riziku infekce mikroorganismy uvolněnými do ovzduší během splachování ve formě aerosolu. Zejména pak obsah mikroorganismů schopných infikovat makroorganismus inhalační cestou. Množství aerosolu vzniklého při splachování souvisí s typem toalety a typem splachování. Měření probíhalo na dvou běžných typech toalet. Vyšší množství mikroorganismů z inokulační suspenze bylo detekováno u toalety s plochým splachováním a horní splachovací nádrží (referát Ing. M. Kořínkové).

Blok – Mikrobiální kontaminace vod, indikátory a monitoring ve vodárenství a energetice

Přítomnost mikrobiální kontaminace je velkým problémem při zajištění zdravotní nezávadnosti vody. Nebezpečné mikroorganismy vyskytující se ve vodách pocházejí často ze střevního traktu teplotokrevných živočichů v podobě fekálního znečištění. Detekce tohoto typu znečištění je tedy velmi důležitá. K tomuto účelu slouží indikátory fekálního znečištění, které byly v této práci diskutovány. Pro některé z nich byly experimentálně vyzkoušeny metody stanovení na vzorcích z čištění odpadních vod a na vzorku šedé vody dle platných norem. Hlavními diskutovanými organismy byly bakteriofágy jako možné nové indikátory fekálního znečištění. Ze skupiny bakteriofágů byly experimentálně stanoveny somatické kolifágy (referát doc. RNDr. J. Říhové Ambrožové, Ph.D.). O zkušenostech z testování průtokové cytometrie s rozlišením živých/mrtvých buněk v reálných a uměle kontaminovaných vzorcích vod informovala Ing. J. Zuzáková. Ve svém příspěvku se zaměřila na vyhodnocení reálných a uměle připravených vzorků vod pomocí přístroje BactoSense a jejich porovnáním s výsledky vybraných mikrobiologických ukazatelů. Na problematiku online detekce bakteriální kontaminace a využití této detekce k rychlé identifikaci v systému zásobování obyvatel pitnou vodou navázal Ing. R. Effenberg, Ph.D. Pro selektivní detekci *Escherichia coli* v pitné vodě je možné použít nové vodivostní biosenzory. Vlastní detekční jednotka je založena na polovodivě borem dopované nanokrystalické diamantové (BDNCD) vrstvě. Ta transformuje s vysokou citlivostí a selektivitou vazebnou událost mezi imobilizovanou senzoremolekulou a molekulami buněčného povrchu cílové bakterie ve vodivostní/impedanční změnu měřitelnou metodou elektrochemické impedanční spektroskopie (EIS). Problematika je ve fázi výzkumu. Jedním z faktorů, ohrožujících kvalitu vody ve vodovodním řadu, je sekundární kontaminace vody. Z hlediska vzdušné kontaminace jsou kritickým místem vodojemy, konkrétně větrací průduchy a systém větrání především akumulacího prostoru. Kontaminace tohoto prostoru může vést k senzorickým změnám až biologické nestabilitě akumulované vody. Z tohoto důvodu by měly být průduchy osazovány filtračními vložkami. Požadavky na jejich vlastnosti a materiálové složení jsou řešeny v dokumentu technického doporučení I-D-48 a normě ČSN 75 5355 Vodojemy. Pro provozovatele distribuční sítě je účelné, aby měl představu o mikrobiální kontaminaci i celkovém stavu těchto vložek, vzhledem k době jejich expozice a zátěži z okolního prostředí. Proto je potřebné pro takové případy vypracovat metodiku monitoringu. Nedílnou součástí monitoringu jsou i zkušenosti z realizace při osazování filtračních sestav do větracích průduchů u objektů vodojemů (referát Bc. A. Šimůnkové). Na metody běžného biologického monitoringu stavu konstrukčních materiálů se ve svém referátu zaměřila Ing. L. Baumruková. Prováděný biologický rozbor byl zaměřený na vzorky vod a stěrů z exponovaných materiálů v reálném provozu v rozsahu 2 až 27 měsíců. Kromě biologického monitoringu chladících vod byly hodnoceny i povrchy exponovaných kupónů s cílem zjištění rizikovitosti podmínek v reálném provozu technologie. Diskutována byla nutnost zavedení legislativního předpisu, který by zohlednil kvalitu používané provozní a procesní vody i z biologického hlediska. V biologickém rozboru byla v rámci studia možného výskytu biofilmů zahrnuta bioluminescenční metoda měření ATP.

Blok – Antibiotická rezistence, šíření z odpadních vod a z čištění odpadních vod do povrchových vod

S výskytem bakterií fekálního původu a jejich hygienickým rizikem pro člověka souvisí i případná možnost šíření bakteriální rezistence vůči antibiotikům. Šíření rezistence na antibiotika

patří dle Světové zdravotnické organizace mezi hlavní světové hrozby dnešní doby. Hygienická opatření v technologii vody jsou nezbytná pro zachování životního prostředí a lidského zdraví. Bakterie nesoucí geny rezistence k antibiotikům putují v odpadních vodách na čistírnu odpadních vod (ČOV). Na ČOV dochází ke značné eliminaci patogenů, nicméně i environmentální bakterie nesoucí tyto geny, popř. geny antibiotické rezistence vyskytující se extracelulárně, mohou představovat riziko pro životní prostředí a člověka. Stanovení genů antibiotické rezistence není zatím standardizováno, tato problematika je stále ve fázi výzkumu. Je potřeba získat dostatečné množství dat o tom, co se děje na ČOV a vyhodnotit, zdali ČOV zatěžuje životní prostředí geny antibiotické rezistence. O faktorech, které řídí strukturu a dynamiku bakteriálního rezistomu v ČOV, je však málo známo. Značné riziko mohou představovat nemocniční odpadní vody, které obsahují větší množství bakterií rezistentních na antibiotika než komunální odpadní vody. V poslední době roste veřejné i vládní vnímání úlohy čištění odpadních vod (ČOV) a jejich mikrobiomů jako domnělých problematických míst pro šíření antibiotické rezistence, což vyvolává potřebu nových kritérií kvality vody, jejich standardizaci a modernizaci zařízení. Vzhledem k nedostatkům používaných metodologií však naše znalosti o emisích, osudu a faktorech podporujících šíření nebo odstranění bakterií rezistentních na antibiotika (ARB) a genů antibiotické rezistence (ARG) napříč ČOV zůstávají omezené. Existuje naléhavá potřeba vyvinout standardizované metody a databázi pro přesnou identifikaci, charakterizaci a kvantifikaci antibiotických rezistencí v komplexních maticích ČOV, jako je např. aktivovaný či vyhníly kal. Tuto potřebu bude řešit projekt REPARES prostřednictvím spolupráce VŠCHT s mezinárodně uznávanými odborníky a předními evropskými inovátory (referát Ing. D. Vejmelkové, Ph.D.).

Výskytu koliformních bakterií rezistentních vůči antibiotikům v povrchových vodách na Slovensku se věnoval příspěvek Ing. M. Krahulcové. Vysoké počty gramnegativních bakterií byly zaznamenány v sedimentech v řece Hron a vodní nádrži Tajch. Přítomné bakterie vykazovaly sníženou citlivost na ampicilin a gentamicin. Majoritní skupinu koliformních bakterií představovali zástupci *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Lelliottia*, *Raoultella*, *Cronobacter*, *Kluyvera*, *Leclercia* a *Salmonella*. Mgr. I. Kutilová prezentovala výsledky studie zaměřené na antibiotickou rezistenci v městských a odpadních vodách a vodě z řeky ve městě Brno pomocí celo-


genomového sekvenování kmenů *Escherichia coli* produkující beta-laktamázy a metagenomické analýzy DNA z vodního prostředí. Kultivačně založený přístup se ukázal být vhodnějším pro sledování dynamiky kmenů *E. coli*, zatímco metagenomická analýza poukázala na rozdílné složení genů antibiotické rezistence a vysokou bakteriální diverzitu mezi jednotlivými vzorky vod. V rámci studie byly městské a nemocniční odpadní vody potvrzeny jako zdroj multirezistentních *E. coli* a genů antibiotické rezistence pro životní prostředí. Mgr. T. Stachurová informovala o výsledcích monitoringu relativní abundanci beta-laktamových rezistenčních genů (*bla*TEM, *bla*NDM-1, *bla*KPC, *bla*OXA48) v nitrifikačních a sedimentačních nádržích ČOV. Výsledky ukázaly, že ve všech vzorcích z obou ČOV se nejčastěji vyskytoval gen *bla*TEM. Bakterie ze sedimentační nádrže vykazovaly také vyšší hodnoty minimální inhibiční koncentrace (MIC) pro ampicilin, což činí sedimentační fázi čištění odpadních vod nejkritičtější pro shromažďování bakterií s vysokou rezistencí vůči beta-laktamu. Detekci vybraných genů antibiotické rezistence v nemocničních odpadních vodách pomocí (q)PCR se zabýval příspěvek Bc. K. Škodákové. Cílem této práce je optimalizovat postupy průkaznosti přítomnosti vybraných genů rezistence v odpadních vodách z nemocnice a zjistit, jaký vliv na výskyt těchto genů má chlorace a pasterizace. Extracelulární DNA (eDNA), která se podílí na přenosu genů antibiotické rezistence (eARG) a na šíření antibiotické rezistence obecně, se řadí mezi nově zkoumané kontaminanty životního prostředí. Metodika její detekce je tedy zásadní (referát Ing. S. Gajdoše).

Literatura

Vodárenská biologie 2020, 5. až 6. února 2020, Praha, Česká republika, Říhová Ambrožová Jana, Petraková Kánská Klára (Edit.), str. 218, ISBN 978-80-88238-18-8, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r. o., Chrudim 2020.

Zveme vás na 37. ročník konference Vodárenská biologie 2021, který se bude konat v prostorách hotelu Olympik v Praze v termínu 10.–11. února 2021.

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph. D.
VŠCHT, Ústav technologie vody a prostředí




VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

- řídicí systémy vodárenských dispečinků
- lokální řízení úpraven a čistíren
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

www.vaecontrols.cz



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

AQUATIS a. s.
Botanická 834/56, 602 00 Brno,
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: info@aquatis.cz, www.aquatis.cz

Pobočka: Praha, Třebostická 14, 100 31 Praha 10, tel.: +420 602 612 153
Organizační složka: Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, tel.: +421 326 522 600



SEZAKO®

Ekologické služby
SEZAKO Prostějov s.r.o.
Fanderlíkova 36
796 01 Prostějov CZ

www.sezako.cz E-mail: sezako@sezako.cz tel./fax: 582 338 167
POHOTOVOST: +420 603 546 641 tel.: 582 336 366

Prostějov • Praha • České Budějovice • Hradec Králové • Třinec
Trnava • Košice • Ružomberok • Malacky



Jako, s. r. o.

**aktivní uhlí, aktivní koks, antracit
PVD, filtrační materiály**

tel: 283 980 128, 603 416 043
www.jako.cz e-mail: jako@jako.cz

Prvky armatur snižující hygienická rizika pro pitnou vodu

U armatur určených pro styk s pitnou vodou by měla být mimo jiné posuzována i jejich bezpečnost proti nenadálým událostem, které mohou způsobit kontaminaci pitné vody, a jejich schopnost eliminovat důsledky této kontaminace.

Kontaminace přes ucpávku ovládacích prvků

V současnosti nenajdeme jediný případ, kdy by byla ve výběrovém řízení požadována odolnost ucpávky vřeten a ovládacích čepů proti podtlaku, respektive vakuu. Pokud je nějaká specifikace ucpávky uvedena, tak obvykle formou popisu její konstrukce. Na rozdíl od Německa se u nás u žádné vodárenské společnosti nesetkáme s požadavkem **na odolnost ucpávky (respektive celé armatury) na odolnost vůči podtlaku 0,01 MPa (90% vakuum)**.

Kdy je to důležité? Především při zaplavení armaturních šachet během náhlých povodní či silných deštích, nástupu spodních vod a při poruchách. Voda, která zaplaví armaturu, může při náhlém poklesu tlaku v potrubí proniknout přes ucpávku a těsnění pod víkem a kontaminovat vodovod.

Používání antibakteriálních pryží

V Německu je používání antibakteriálních pryží vyžadováno legislativou. Německé sdružení vodáren a plynáren (DVGW) vy-

dalo v listopadu 2007 predikát W 270, který definuje, jaké pryže a s jakými vlastnostmi je možné použít pro rozvody pitné vody. Tím je vyřešena problematika kontaminace vody nežádoucími mikroorganismy, jejichž kolonie by se mohly rozvíjet na pryžových dílcích.

Není pravdou, že česká legislativa pojem antibakteriální pryž nezná, a proto není možné tyto pryže ve výběrových řízeních výslovně požadovat. **ČSN EN 16421 (Vliv materiálů na vodu určenou k lidské spotřebě – Stimulace růstu mikroorganismů)** popisuje 3 různé metody měření biologické kontaminace, mezi nimiž je i ta, která je ve vazbě na predikát W 270 používána sdružením DVGW.

České vodárenství je celosvětově na velmi vysoké úrovni a je s podivem, že výše uvedené vlastnosti nejsou pro armatury v rozvodech pitné vody požadovány. Nejedná se totiž o nic, co by omezovalo konkurenční boj – všichni dovozci armatur musí standardy DVGW v Německu splňovat. **Anebo máme podle země určení dvojí kvalitu?**

(komerční článek)

Nejen vodě udáváme směr



Kvalitní armatury z Hodonína ...a pitná voda zůstane pitná

- Odolnost proti vnější kontaminaci přes ucpávku
- Antibakteriální pryž s atestem
- Hladké epoxidové povrstvení znesnadňující usazování nečistot



VAG s.r.o.
Lipová alej 3087/1, 695 01 Hodonín

www.vag-armaturka.cz
armaturka@vag-group.com

Vyhodnocení spotřeby a produkce energie na českých ČOV

Miroslav Kos

Úvod

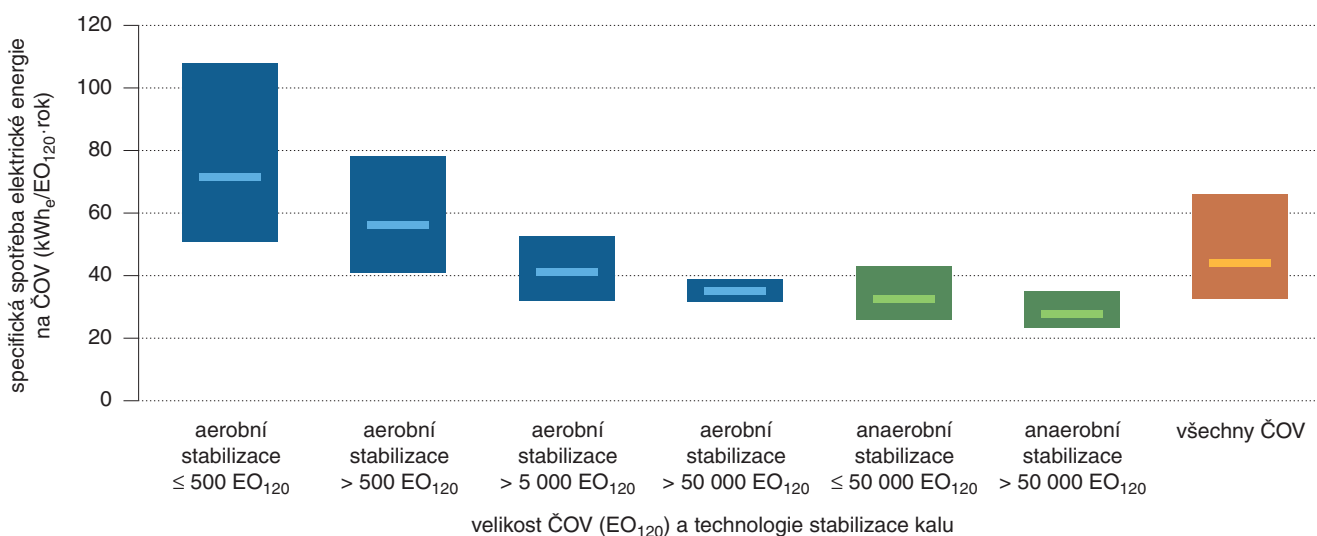
Celková spotřeba elektřiny čistíren odpadních vod (ČOV) v Evropě (v úvahu byly vzaty pouze ČOV nad 2 000 ekvivalentních obyvatel – EO), se odhaduje na 24 747 GWh/rok, což je asi 0,8 % spotřeby elektrické energie v EU-28. Malé a střední ČOV do 50 000 EO představují téměř 90 % z celkového počtu čistíren, ale zpracovávají pouze 31 % znečištění podle EO a spotřebují cca 42 % celkové spotřeby elektřiny. ČOV s kapacitou více než 50 000 EO z hlediska počtu představují pouze 10 %, ale zpracovávají asi 70 % znečištění a z celkového množství spotřebují cca 58 % celkové spotřeby elektrické energie. Pokud by se všechny ČOV, které spotřebují více než je současný průměr, posunuly na průměrnou hodnotu, úspora by byla o něco více než 5 500 GWh/rok. Při zlepšení účinnosti provozu na hodnoty již běžně dosahované na dobře vybavených ČOV by pak mohlo dojít k úspoře asi 13 500 GWh/rok [1].

Celková spotřeba českých ČOV v oblasti nad 10 000 EO se odhaduje na 450 MWh/rok [2]. Celková spotřeba elektrické energie v ČR v roce 2018 činila [3] 61 020 MWh/rok, celková výroba elektrické energie z kalového plynu pak dosáhla 105,3 MWh, což znamená, že ČOV nad 10 000 EO představují v ČR cca 0,74 % na celkové spotřebě a současně produkují cca 23,4 % spotřeby elektrické energie na ČOV. Podíl spotřeby českých ČOV na celkové výrobě elektrické energie je obdobný jako je tomu v případě celé EU-28, kde se hodnotí jako poměrně významný. Míra soběstačnosti českých ČOV je malá a skýtá prostor pro významné zlepšení.

Úspora energie a výroba obnovitelné energie jsou hlavními nástroji ke zlepšení efektivity odvětví čištění odpadních vod. V současné době se navíc mění přístup k oběhové ekonomice. Ta dává silnou pobídku ke snížení emisí skleníkových plynů

(GHG) prostřednictvím lepší recyklace některých složek vody, jako jsou upravené odpadní vody, organické látky, živiny nebo teplo ve vodě. Spotřeba elektrické energie na ČOV se stala z celé řady důvodů centrem zájmu. Byly dokončeny rozsáhlé výzkumné projekty jako POWERSTEP a ENERWATER, rovněž EurEau zaujala k problematice snížení spotřeby energie své stanovisko v květnu 2019 [4]. Konstatuje, že zvýšení energetické účinnosti v oblasti ČOV může přinést významné provozní úspory, což by mohlo přispět ke snížení tarifů vodohospodářských služeb a odvětví by se stalo ekonomicky udržitelnější. ČOV jsou ze své podstaty velkými přímými producenty GHG, neboť organické znečištění je biologickými aerobními procesy transformováno na CO_2 , v kalovém hospodářství vyprodukovaný CH_4 je spalován a opět vzniká CO_2 , navíc uniklý methan je rovněž silný GHG, dále při odstraňování dusíku může vznikat N_2O , opět silný GHG. Navíc je k zajištění procesů potřeba významné množství elektrické energie, které po přepočtu na CO_2 představuje cca 25 % nepřímý podíl na celkové produkci GHG z ČOV. ČOV tak mají vysoký potenciál globálního oteplování, produkují přibližně 1 % celkových průmyslových emisí GHG do ovzduší v Evropě. Provedené studie ukazují, že snížení produkce GHG na ČOV bude primárně zaměřeno na snížení spotřeby elektrické energie a zvýšení její produkce přímo na ČOV.

Je to i jeden z důvodů, proč při revizi směrnice Rady č. 91/271/EHS [5] je navrženo mimo jiné, aby hodnocení spotřeby energie na ČOV bylo součástí novely směrnice. To bude zajisté ještě diskutováno, ale zdá se to být logické, protože ČOV by měla být posuzována komplexně z hlediska vstupů a výstupů. Hodnocení spotřeby a produkce energie na ČOV se stalo v posledních letech rozsáhlou aktivitou profesních sdružení jako součást benchmarkingu, cílem je zhodnotit současný stav a určit cesty k cílovému stavu – energetické soběstačnosti ČOV.



Obr. 1: Specifická spotřeba elektrické energie rakouských ČOV [7] pro různé zpracování kalů

Vzhledem k tomu, že v příštích letech se ceny elektřiny zvýší, mají vlastníci i provozovatelé ČOV velmi praktický důvod k optimalizaci provozů z hlediska energie.

Snížení spotřeby energie (elektrické a tepelné energie) v čistírnách odpadních vod až na úroveň soběstačnosti je možné dosáhnout, jak ukazuje celá řada již realizovaných projektů. Obvykle se jedná o soubor opatření:

- pravidelné energetické audity (jak elektřina, tak teplo), případně doplněné interními dílčími opatřeními na úsporu energie,
- zlepšení řízení provozu (využití osvědčených postupů a modelování, vylepšení systému řízení, prioritou je energetická účinnost),
- nasazení nových energeticky účinnějších zařízení nebo technologií podporující produkci bioplynu a využití energetického potenciálu čistírenských kalů,
- preventivní údržba zabezpečující dobrou kvalitu dat z online měření a přístrojů. Dobře servisovaná zařízení přispívají k dobré energetické účinnosti.

Vedle toho mají ČOV značný potenciál pro výrobu obnovitelné energie, který může nahradit fosilní paliva a pomoci EU a členským státům splnit jejich cíle v oblasti obnovitelné energie. Výroba kalového plynu (bioplynu) z čistírenského kalu je vyspělou a široce používanou technologií. Výkon anaerobní stabilizace a související produkce bioplynu lze zvýšit úpravou kalu před zpracováním kalu pomocí různých procesů, jako jsou např. různé formy hydrolýzy. Vyrobený bioplyn lze použít přímo k vytápění nebo v plynových turbínách nebo kogeneračních jednotkách k výrobě tepla a elektřiny. Alternativně může být přiváděn do distribuční plynové sítě nebo použit po vyčištění na biometan s obsahem CH_4 víc než 95 % k pohonu vozidel.

Je skutečností, že stav českých ČOV z hlediska spotřeby a produkce energie detailně neznáme a systematicky nehodnotíme. Příspěvek je pravděpodobně prvním rozsáhlejším zhodnocením stavu hospodaření s energiemi metodikou obdobnou zahraničním metodikám, přičemž je zaměřen výhradně na elektrickou energii. Bude následovat komplexní energetické hodnocení kalového hospodářství českých ČOV.

Hodnocení spotřeby elektrické energie v zahraničí

Vaccari a kol. [6] provedli na italských ČOV jeden z největších průzkumů v Evropě o spotřebě energie, který vychází

z 241 ČOV o celkové kapacitě více než 9 000 000 EO. Prokazuje, že nejhodnějším ukazatelem spotřeby elektrické energie je ukazatel spotřeby elektrické energie v kWh/(EO₁₂₀·rok), ukazatel kWh/m³, i když se široce používá, vedl v jejich studii k předpojatému benchmarku, protože byl silně ovlivněn dešťovou vodou a infiltrací. Vysoká energetická účinnost byla spojena s: 1) velkou kapacitou zařízení, 2) vyšší koncentrací CHSK v odpadních vodách, 3) oddílnými kanalizačními systémy, 4) využitím kapacity ČOV nad 80 % a 5) vysokým organickým zatížením aktivačního procesu, ale bez přetížení. Autoři průzkumu navrhli, aby se jako benchmark (cílová hodnota) využíval 25. percentil jako měřítko pro čtyři velikostní třídy: 23 kWh/(EO₁₂₀·rok) pro velké ČOV > 100 000 EO₁₂₀, 42 kWh/(EO₁₂₀·rok) pro kapacitu 10 000 < EO₁₂₀ < 100 000, 48 kWh/(EO₁₂₀·rok) pro kapacitu 2 000 < EO₁₂₀ < 10 000 a 76 kWh/(EO₁₂₀·rok) pro malé ČOV < 2 000 EO₁₂₀. Hodnota pro velké ČOV se celkem dobře shoduje s hodnotou v námi používané metodice [2].

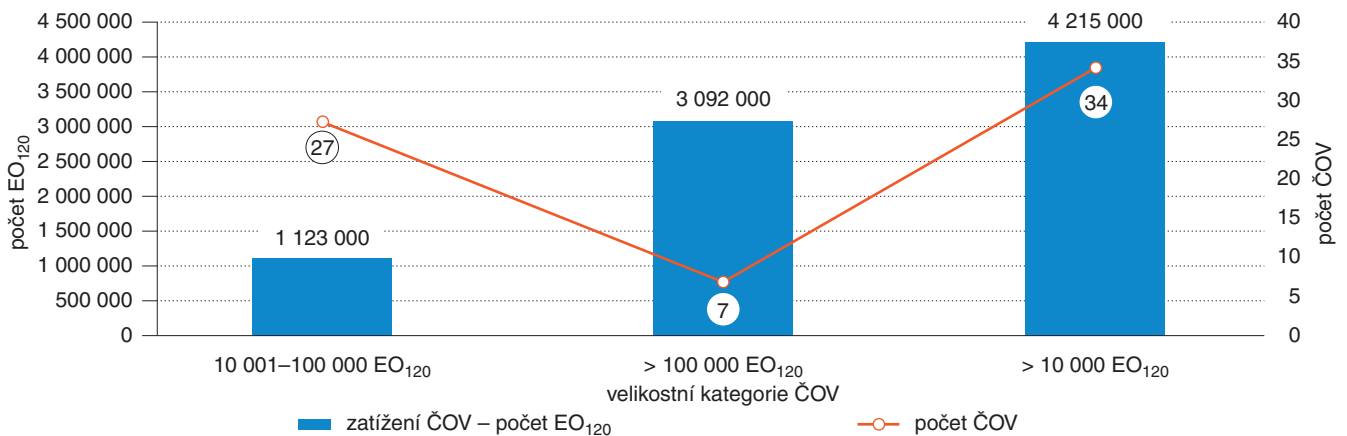
Velkou tradici má hodnocení energetické náročnosti ČOV v Rakousku, což dokumentoval prof. Krampe v přednášce Energetická účinnost při čištění odpadních vod přednesené dne 26. 11. 2019 na VŠCHT Praha. Nejnovější popis stavu čištění odpadních vod v Rakousku organizace ÖWAV [7] konstatuje, že v Rakousku je dobře podchycena spotřeba elektrické energie v čistírnách odpadních vod u ČOV nad 500 EO₁₂₀, neboť se každoročně provádí srovnání výkonu ČOV, a to ve třech třídách velikosti: 500 až 5 000 EO₁₂₀, 5 000 až 50 000 EO₁₂₀ a nad 50 000 EO₁₂₀.

V čistírnách odpadních vod s aerobní stabilizací kvůli dodatečné energetické potřebě pro stabilizaci kalů jsou specifické spotřeby o cca 10 kWh/(EO₁₂₀·rok) vyšší. Poslední srovnávání výkonu rakouských ČOV ukazuje, že aktuálně je měrná spotřeba energie ČOV s mezofilním vyhníváním pro velikostní kategorii > 50 000 EO₁₂₀ ve výši 27 kWh/(EO₁₂₀·rok). ČOV v oblasti kapacit mezi 5 000 až 50 000 EO₁₂₀ mají spotřebu průměrně okolo 40 kWh/(EO₁₂₀·rok). Výsledky do značné míry odpovídají údajům z německých čistíren odpadních vod.

Německá asociace pro vodu DWA provádí každoročně hodnocení výkonu ČOV, které rovněž zahrnuje energetické hodnocení spotřeby a produkce energie. Hodnocení probíhá v pěti velikostních kategoriích ČOV, a to GK1: < 1 000 EO₁₂₀, GK2: 1 000–5 000 EO₁₂₀, GK3: 5 000–10 000 EO₁₂₀, GK4: 10 000 až 100 000 EO₁₂₀, GK5: > 100 000 EO₁₂₀. Vyhodnocena je průměrná hodnota a poloha mediánu vůči četnosti výskytu údaje u hodnocených ČOV (průměrné roční hodnoty), pro grafické

Tabulka 1: Vyhodnocované ukazatele v rámci energetického hodnocení ČOV a navržené hodnoty BAT (benchmark, cílová hodnota)

Parametr	Rozměr	Hodnota BAT benchmark cílová hodnota
celková specifická spotřeba elektrické energie na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ ·rok)	20
specifická spotřeba elektrické energie na aeraci na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ ·rok)	12
specifická produkce kalového plynu na 1 EO ₁₂₀ (normální podmínky)	m ³ /(EO ₁₂₀ ·rok)	9,1
	m ³ /(EO ₁₂₀ ·d)	0,025
specifická produkce kalového plynu na 1 kg organických látek přivedených do vyhnívací nádrže	m ³ /kg org. suš.	0,480
specifická produkce kalového plynu na 1 kg odstraněných organických látek ve vyhnívací nádrži	m ³ /kg Δorg. suš.	0,900
stupeň využití kalového plynu v kogenerační jednotce z celkově vyprodukovaného bioplynu	%	98
stupeň konverze kalového plynu na elektrickou energii v kogenerační jednotce (elektrická účinnost)	%	40
stupeň nezávislosti na dodávce elektrické energie (podíl vyrobené elektrické energie v kogenerační jednotce na celkové spotřebě ČOV)	%	65
specifická výroba elektrické energie na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ ·rok)	17
specifická výroba tepelné energie na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ ·rok)	27
specifická spotřeba externí tepelné energie	kWh/(EO ₁₂₀ ·rok)	5
specifická spotřeba elektrické energie čerpací stanice	Wh/m ³ ·m	5

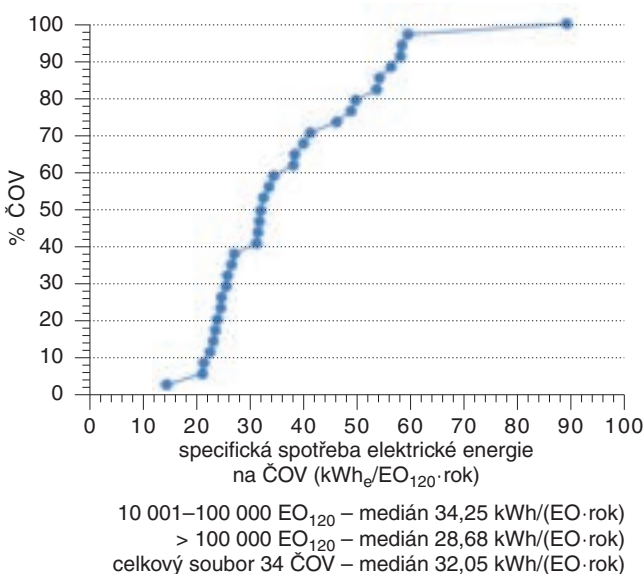


Obr. 2: Velikostní kategorie hodnocených ČOV a souhrnné zatížení podle počtu EO₁₂₀

znázornění se používají křivky kumulativní relativní četnosti. V roce 2018 [8] se hodnocení zúčastnilo 5 462 ČOV s kapacitou 132,2 mil. EO₁₂₀. Např. průměrná specifická spotřeba elektrické energie na hodnocených ČOV je 31,7 kWh/(EO₁₂₀·rok). V současnosti je hodnocení energetické náročnosti již výhradně prováděno podle schválené metodiky DWA A216.

Metodika hodnocení

Vyhodnocení proběhlo v rámci řešení projektu Centrum kompetence Smart Regions (Inteligentní regiony) číslo TE02000077 (TAČR), kdy byla testována navržená metodika Energetické hodnocení ČOV [2]. Postup hodnocení byl přesně podle uvedené metodiky, tzn. že byl vždy vyhodnocován minimálně 1 rok, systémové hranice ČOV byly v hodnoceném období konstantní, hodnocení zahrnovalo vodní i kalovou linku, časový krok vyhodnocení byl jeden měsíc kvůli zachycení sezónních vlivů, pracovalo se na základě surových dat od provozovatelů, vždy byla sestavena úplná hmotová a energetická (elektrická energie a teplo) bilance pro kontrolu konzistence údajů. Někdy bylo potřeba zajistit doplňková měření či dopočty.



Obr. 3: Kumulativní relativní četnost specifické spotřeby elektrické energie ČOV na českých ČOV

Pro účely hodnocení je 1 EO v souladu se zahraniční praxí definován podle CHSK jako denní produkce 120 g CHSK/(EO.d). V rámci zpracování Energetického hodnocení ČOV byly stanoveny specifické parametry charakterizující stav nakládání s energiemi na ČOV, které jsou uvedeny v tabulce 1.

Vyhodnocení českých ČOV

Vyhodnocení proběhlo v letech 2017–2018, opakované hodnocení některých ČOV pak v roce 2019. Do statistického hodnocení bylo zahrnuto 34 středních a velkých ČOV, s celkovou kapacitou zatížení 4,215 mil. EO₁₂₀. Pro účely hodnocení byly rozděleny do kategorie 10 001–100 000 EO₁₂₀ a nad 100 000 EO₁₂₀. Přehled počtu a kapacity hodnoceného souboru ČOV je na obr. 2.

Technologie na všech čistírnách odpadních vod u všech hodnocených ČOV byla s denitrifikací a nitrifikací, kalové hospodářství u 28 ČOV zahrnovalo anaerobní stabilizaci, vyprodukovaný kalový plyn byl využíván u 23 ČOV v kogeneračních jednotkách k produkci elektrické energie. Statistické zpracování na základě měsíčních průměrů vyhodnotilo roční průměrné hodnoty, následně byl pro hodnocené ČOV vypočten medián ročních průměrných hodnot a sestavena křivka kumulativní relativní četnosti v % hodnocených ČOV pro daný parametr. Kumulativní četnost je v grafech znázorněna pro celý soubor, medián je pak určen pro každou velikostní kategorii. Pro zajímavost, celkem bylo zpracováno cca 81 600 údajů. Ze zpracování byly vyloučeny některé ČOV, kde soubor informací byl nekonzistentní nebo v hodnoceném období byly provozní údaje ovlivněny nestandardními technickými faktory.

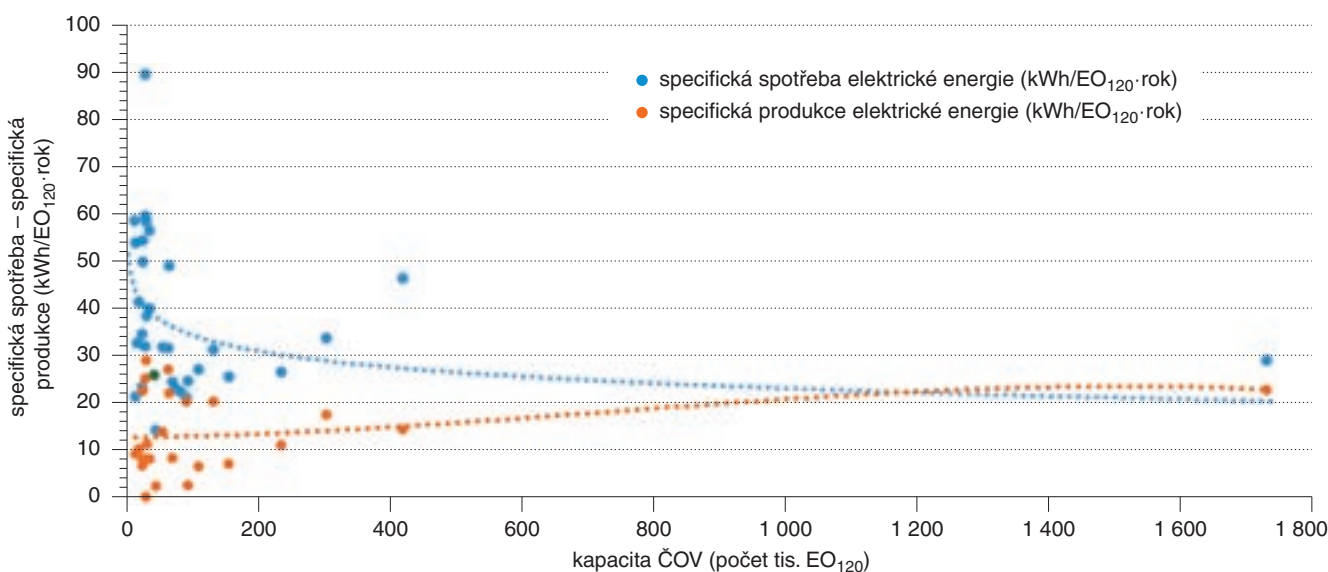
Ukazatele specifické spotřeby elektrické energie

V rámci hodnocení byl prováděn výpočet ukazatelů podle certifikované metodiky. Zároveň byly vypočteny i ukazatele specifické spotřeby elektrické energie na 1 m³ čištěné vody (kWh/m³) a na 1 kg odstraněné CHSK (kWh/CHSK). Ukazatel spotřeby vztažený na 1 m³ čištěné vody se ukázal obtížně využitelný pro vzájemné porovnávání lokalit, neboť při vyšších podílech dešťových vod vychází velmi nízký a celkově je velmi nestabilní a závislý na velikosti ČOV [9]. Použití specifické spotřeby elektrické energie na 1 kg odstraněné CHSK je plně vypovídající, ale vzhledem k tomu, že účinnost ČOV je vyšší než 90 %, jde o ukazatel prakticky paralelní s vyjádřením jako kWh/(EO₁₂₀·rok) [6]. Na ČOV by proto měl být jednoznačně vyhodnocován ukazatel spotřeby elektrické energie v kWh/(EO₁₂₀·rok), aby mohly být srovnávány provozní ČOV, a to i v mezinárodním měřítku.

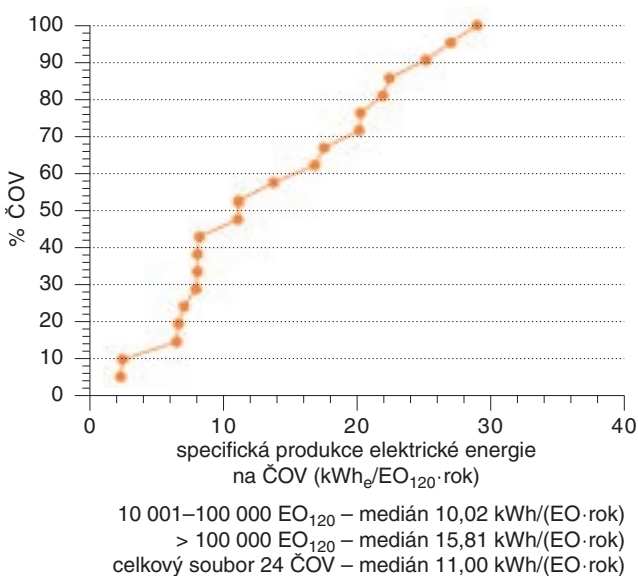
Výsledky hodnocení spotřeby elektrické energie

Hodnocený soubor představoval 34 ČOV. Medián pro celou kategorii ČOV větších než 10 001 EO₁₂₀ dosáhl hodnoty 32,05 kWh/(EO₁₂₀·rok), v oblasti velikostí 10 001 až 100 000 EO₁₂₀ byl 34,25 kWh/(EO₁₂₀·rok) a nad 100 000 EO₁₂₀ poklesl na 28,68 kWh/(EO₁₂₀·rok). Rozložení kumulativní relativní četnosti specifické spotřeby elektrické energie ČOV na českých ČOV znázorňuje obr. 3.

Na obr. 4 je znázorněna souvislost velikosti ČOV a specifické spotřeby elektrické energie. Je vidět, že v oblasti 10 000 až 50 000 jsou její hodnoty na ČOV značně rozptýlené a dosahují až 60 kWh/(EO₁₂₀·rok). Zjištěné hodnoty specifické spotřeby elektrické energie závisí na úrovni technického vybavení a úrovně regulace, které jsou logicky u větších ČOV na vyšší úrovni, a proto spotřeba s velikostí ČOV klesá. Graf současně ukazuje specifickou produkci elektrické energie, která je opět v oblasti středních ČOV velmi různá.



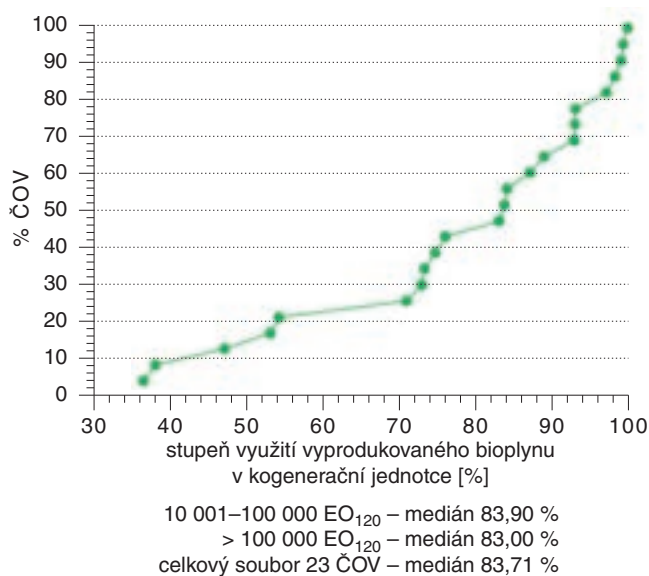
Obr. 4: Závislost specifické spotřeby a produkce elektrické energie ČOV na velikosti ČOV



Obr. 5: Kumulativní relativní četnost specifické produkce elektrické energie ČOV na českých ČOV

Výsledky hodnocení produkce elektrické energie

V souboru hodnocených ČOV byly zahrnuty i ČOV bez využití produkovaného kalového plynu k produkci elektrické energie (kalový plyn byl využíván pouze k vyhřívání vyhnívacích nádrží a topení budov, obvykle částečně spalován na hořáku zbytkového plynu), tyto ČOV jsou však logicky z hodnocení produkce elektrické energie vyjmuty. Hodnocený soubor zahrnoval 24 ČOV. Medián pro celou kategorii ČOV větších než 10 001 EO₁₂₀ dosáhl hodnoty produkce 11,0 kWh/(EO₁₂₀·rok), v oblasti ČOV velikostí 10 001–100 000 EO₁₂₀ poklesl na 10,02 kWh/(EO₁₂₀·rok) a u ČOV nad 100 000 EO₁₂₀ vystoupal na 15,81 kWh/(EO₁₂₀·rok). Rozložení kumulativní relativní četnosti specifické produkce elektrické energie ČOV na českých ČOV znázorňuje obr. 5.

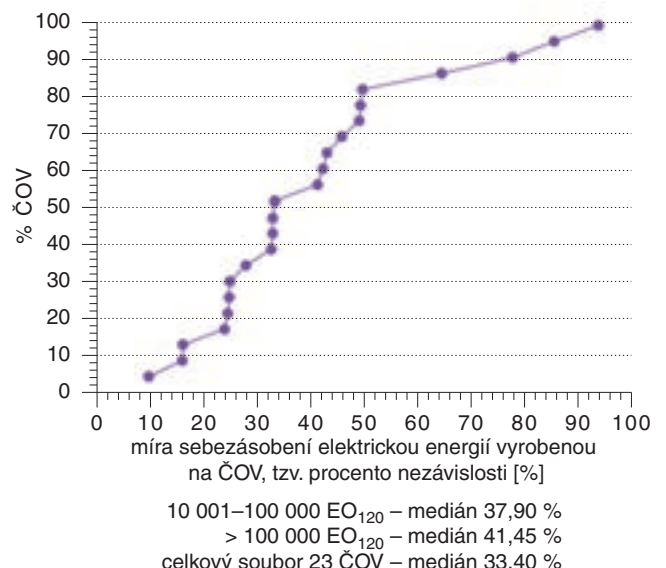
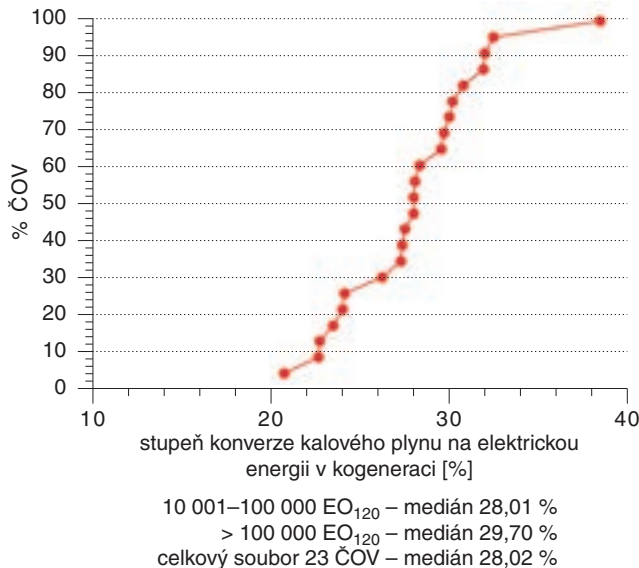


Obr. 6: Kumulativní relativní četnost využití kalového plynu (bioplynu) v kogeneračních jednotkách

Výsledky vyhodnocení stupně nezávislosti (sebezásobení) na dodávce elektrické energie

Stupeň nezávislosti na dodávce elektrické energie závisí mimo jiné na stupni využití vyprodukovaného bioplynu k výrobě elektrické energie, stupni konverze energetického obsahu kalového plynu na elektrickou energii v kogeneračních jednotkách. Zjištěný stav dokumentují obr. 6 a 7, přičemž ho lze hodnotit jako průměrný.

Přesto překvapuje, že na řadě ČOV je stupeň využití v kogeneračních jednotkách nízký, což signalizuje špatné využívání produkovaného tepla v kalovém hospodářství a nutnost využívání kalového plynu přímo k topení. Rovněž elektrická účinnost kogeneračních jednotek je v několika případech neuvěřitelně nízká, což svědčí o jejich špatném technickém stavu. Na oba hodnocené parametry má velikost ČOV poměrně malý vliv. V závislosti na tomto stavu, je míra nezávislosti (sebezásobení) na dodávce elektrické energie relativně nízká (medián 33,4 %)



Obr. 7: Kumulativní relativní četnost stupně konverze na elektrickou energii v kogeneračních jednotkách

Obr. 8: Kumulativní relativní četnost míry nezávislosti ČOV na dodávce elektrické energie

Tabulka 2: Srovnání specifické spotřeby elektrické energie na ČOV

Rok	DWA (Německo)		ÖWAV (Rakousko)		Vaccari (Itálie) [6]		Smart Regions (Česko)			
	10 001–100 000	> 100 000	> 10 001	5 000–50 000	> 50 000	10 001–100 000	> 100 000	10 001–100 000	> 100 000	> 10 001
specifická spotřeba elektrické energie (kWh/EO ₁₂₀ .rok)										
2018	33,9	30,6	31,7	37,9	27,3	–	–	34,2	28,68	32,05
2017	34,2	30,6	31,8	–	29,7	53,3	35,4	–	–	–
2016	34,0	30,5	31,9	39,8	27,9	–	–	–	–	–

Tabulka 3: Porovnání získaných výsledků s benchmarkem podle metodiky Smart Regions

Parametr	Rozměr	Benchmark – hodnota BAT – cílová hodnota	Medián 2017–2018
celková specifická spotřeba elektrické energie na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ .rok)	20	32,05
specifická výroba elektrické energie na 1 EO ₁₂₀ za rok	kWh/(EO ₁₂₀ .rok)	17	11,00
stupeň využití kalového plynu v kogenerační jednotce z celkově vyprodukovaného bioplynu	%	98	83,71
míra nezávislosti na dodávce elektrické energie (% vyrobené elektrické energie na celkové spotřebě elektrické energie na ČOV)	%	65	33,40
stupeň využití kalového plynu v kogenerační jednotce z celkově vyprodukovaného bioplynu	%	98	83,71
stupeň konverze kalového plynu na elektrickou energii v kogenerační jednotce (elektrická účinnost)	%	40	28,02

a skýtá velký potenciál pro zlepšení. Zjištěná hodnota % nezávislosti je přitom vyšší, než vychází z údajů ERÚ uvedených v úvodu (23,4 %), neboť námi hodnocený soubor ČOV zahrnoval většinu českých velkých ČOV.

Srovnání specifické spotřeby elektrické energie na ČOV s jinými státy

Ke srovnání jsme využili hodnoty (medián) publikované v ročních zprávách profesních spolků pro německé (DWA), rakouské (ÖWAV) a italské čistírny odpadních vod. Porovnání je v tabulce 2, porovnání s navrženým benchmarkem (cílová hodnota) je provedeno v tabulce 3.

Nutno však podotknout, že námi hodnocený soubor má průměrnou velikost ČOV cca 75 000 EO₁₂₀, zatímco u DWA je to 24 200 EO₁₂₀, ÖWAV cca 19 000 EO₁₂₀ a u italských ČOV 37 300 EO₁₂₀. Reálná průměrná hodnota u českých ČOV tedy bude ležet výše, v blízkosti hodnoty v kategorii 10 001 až 100 000 EO₁₂₀.

Souhrn

Vyhodnocením 34 českých ČOV o celkovém zatížení 4,215 mil. EO₁₂₀ jsme získali hodnoty specifické spotřeby a produkce elektrické energie ČOV větších než 10 000 EO₁₂₀. Výsledky jsou znázorněny formou grafů kumulativní relativní četnosti. Medián pro kategorii ČOV větších než 10 001 EO₁₂₀ dosáhl hodnoty 32,05 kWh/(EO₁₂₀.rok) a tento výsledek je srovnatelný s hodnotami v Německu a Rakousku. Medián specifické produkce elektrické energie u ČOV větších než 10 001 EO₁₂₀ dosáhl hodnoty produkce 11,0 kWh/(EO₁₂₀.rok). Obě hodnoty jsou však vůči zahraničním údajům pozitivně ovlivněny velikostní skladbou hodnocených ČOV, neboť jsme hodnotili v průměru větší ČOV. Jak ukazuje hodnocení produkce elektrické energie, využívání kalového plynu a účinnosti kogeneračních jednotek, existuje poměrně velký prostor pro zlepšení a posunu směrem k vyšší elektrické a tepelné soběstačnosti ČOV.

Do rozvoje úrovně provozování českých ČOV je nezbytné postupně zapracovat jako strategický cíl snížení spotřeby ener-

gie (elektrické i tepelné energie), v prvním kroku alespoň na úroveň cílové hodnoty míry nezávislosti (soběstačnosti) 65 %, u velkých ČOV pak až na úroveň soběstačnosti. Jako první krok je nezbytné zavést pravidelné energetické audity, které by měly být podkladem pro benchmarkingová vyhodnocení provozu ČOV.

Literatura

1. Ganora at al. Opportunities to improve energy use in urban wastewater treatment: a European-scale analysis, Environ. Res. Lett. 14 (2019) 044028, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab0b54/pdf>.
2. Kos M. Energetické hodnocení ČOV. Časopis Sovak 2018;27(2): 10–15. ISSN 1210-3039.
3. Roční zpráva o provozu ES ČR. Oddělení statistiky a sledování kvality ERÚ, Praha 2019.
4. Reducing the Energy Footprint of the Water Sector, Briefing note EurEau, May 2019, www.eureau.org/resources/briefing-notes/3890-briefing-note-on-reducing-the-energy-footprint-of-water-sector/file.
5. Evaluation of the Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991, concerning urban waste-water treatment, [SEC (2019) 448 final] – [SWD (2019) 701 final], Brussels, 13. 12. 2019.
6. Vaccari M, Foladori P, Nembrini S, Vitali F. Benchmarking of energy consumption in municipal wastewater treatment plants – a survey of over 200 plants in Italy, Water Sci Technol 2018;77(9):2242 až 2252.
7. Branchenbild der österreichischen Abwasserwirtschaft 2020, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, 2019 www.oewav.at/Kontext/WebService/SecureFileAccess.aspx?file-guid={c82c43ce-6f40-43d3-9259-d2681f0e5ede}
8. 31. Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen, DWA 2019, https://de.dwa.de/files/_media/content/06_SERVICE/Zahlen%20|%20Fakten%20|%20Umfragen/Leistungsnachweis%202018_netz..pdf.
9. Bodík I, Kubaská M. Energy and sustainability of operation of a wastewater treatment plant. Environment Protection Engineering 2013; 39(2):15–24.

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
SMP CZ, a. s., divize 5

hawle

SPECIALISTA
NA VODU, KANALIZACI
A PLYN.

made for generations.

www.hawle.cz

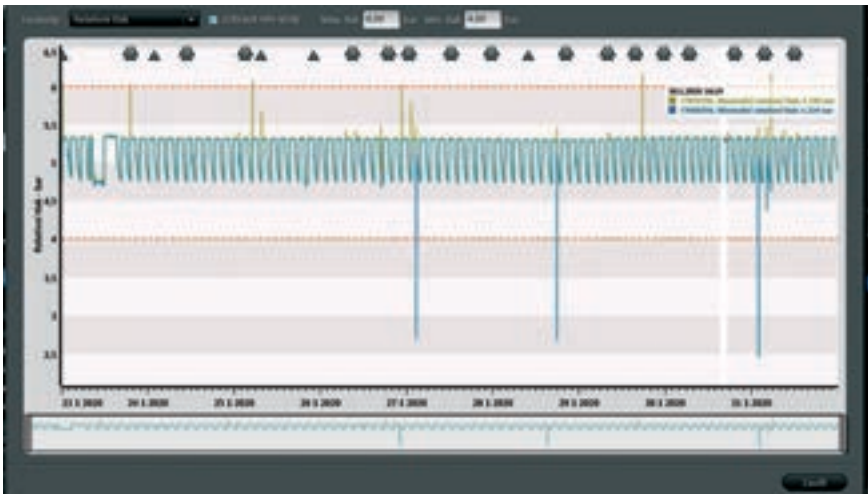
Nové možnosti online monitoringu a odečtů spotřeby vody: lze je provádět i v odlehlých lokalitách bez možnosti připojení k datové a elektrické síti

Kamstrup

Až donedávna bylo pravidlem, že provádění online monitoringu či odečtů spotřeby vody je možné pouze v místech s datovým připojením a nezbytným elektrickým napájením. Dánská společnost Kamstrup ale nyní přichází s řešením, které umožní

online monitoring a odečty spotřeby vody kdekoli, tedy například i na vodních zdrojích v odlehlých lokalitách či u odběratelů na samotách a v menších vesnicích.

Dálkové odečty a online monitoring jsou funkce, které výrazně optimalizují provoz vodárenské sítě, snižují náklady na její provoz a v neposlední řadě zvyšují komfort poskytovatelů i odběratelů vody. V poslední době začaly tuzemské vodárny projevovat zájem o aplikaci těchto moderních technologií nejen ve městech, ale i na těch nejdlehlějších místech republiky. Společnost Kamstrup nabízí řešení, jímž je sestava tří osvědčených prvků – některého z vodoměrů řady flowIQ®, tlakového snímače PressureSensor® a datového koncentrátoru 2/4G Bridge s konektivitou do sítí mobilních operátorů. Sestavu doplňuje oblíbený odečtový systém READY, který po instalaci patřičných zásuvných modulů umožňuje monitoring a vyhodnocení naměřených dat.



Jak to funguje?

Základem sestavy je velmi přesný ultrazvukový vodoměr flowIQ®, který měří a zaznamenává spotřebu vody, teplotu přístroje, stavová hlášení a další související parametry. Díky kompaktním rozměrům lze tento vodoměr snadno instalovat do jakéhokoliv provozního prostředí. Nemá žádné pohyblivé součásti, což zajišťuje jeho dlouhou životnost, a zároveň je naprosto vodotěsný, takže je možné jej používat i v zaplavovaných vodoměrných šachtách. Naměřená data o spotřebě se ukládají do paměti vodoměru až na 36 měsíců.

Druhý prvek sestavy, tlakový snímač Kamstrup PressureSensor®, monitoruje tlak vody v distribuční síti a vodárenským společnostem poskytuje neocenitelné údaje o tlakových poměrech i potenciálně škodlivých tlakových rázech. Podle reálných

zkušeností uživatelů lze pomocí PressureSensoru® včas odhalit špatné fungování jednotlivých komponentů sítě, stanovit optimální tlak v síti, prodloužit životnost potrubí, snížit počet havárií a úniků vody i finanční ztráty, způsobené takovými nehodami. Data se měří 10x za sekundu a odesílají se v intervalech jednotek minut, takže poskytovatelé vody mají vždy o stavu sítě naprosto aktuální informace.

Data z obou přístrojů jsou samozřejmě zašifrována a prostřednictvím datového koncentrátoru 2/4G Bridge odeslána k provozovateli vodárenské sítě k vyhodnocení. Platí přitom, že komunikace je plně zabezpečená, tedy od měřidel a senzorů až po vyhodnocovací systém. Zpracování dat odpovídá požadavkům směrnice GDPR, data jsou po celou dobu přenosu plně pod kontrolou a nikdy nejsou sdílána mimo odečtovou platformu Kamstrup.

A nyní to klíčové: Bezkonkurenční výhodou sestavy je fakt, že k měření i následnému odesílání dat není třeba připojení k elektrické síti, a to i přes značný objem dat, která jsou navíc odesílána online. Jednotlivé části sestavy jsou energeticky nenáročné, s minimální spotřebou a jsou vybaveny bateriemi, jejichž životnost činí u vodoměrů a senzorů až 16 let při plném provozu, u 2/4G Bridge potom 8, respektive 6 let. Stejně tak je fungování sestavy nezávislé na pevném datovém připojení; 2/4G Bridge dokáže naměřená data odesílat odkudkoliv, kde funguje pokrytí 4G nebo aspoň základní síť 2G. Přenos dat je rychlý a ani náhlý výpadek mobilní sítě neznámá problém. 2/4G Bridge je vybaven dataloggerem,

takže i v případě nenadálé události data odešle ihned poté, co síť opět začne fungovat. Provozovatel sítě tedy má přístup k aktuálním datům a k jejich vyhodnocování v podstatě nepřetržitě – a největším přínosem sestavy je, že inteligentní měření a s ním spojené výhody a úspory jsou díky ní už dostupné i v lokalitách, kde doposud kvůli technickým omezením bylo nutno využívat zastaralé technologie, technologie náročné na spotřebu nebo jiná méně vhodná řešení.

Dánská společnost Kamstrup je předním světovým dodavatelem v oblasti inteligentních řešení pro měření energií a působí ve 24 zemích světa. Pro více informací o jejich produktech či pro pomoc s jejich objednávkami je vám k dispozici i zastoupení Kamstrup v České republice.

(komerční článek)



Stanovení koliformních bakterií na CCA agaru

Dana Baudišová, Petr Pumann, Vladislav Jakubů

Předmětem příspěvku, který zazněl na konferenci Vodárenská biologie 2020, a zde je předkládán v mírně rozšířené verzi, je diskuse významu nálezů koliformních bakterií zachycených Chromocult Coliformen agaru (dále CCA) z pitných dezinfikovaných vod. CCA je velice citlivé médium, které by mělo zachytit i bakteriální buňky poškozené dezinfekčními činidly. Koliformní bakterie jsou zde detekovány na základě aktivity enzymu β -D-galaktosidázy. Bylo izolováno a identifikováno 136 kmenů „coliform like“ bakterií (nevykazujících aktivitu β -D-glukuronidázy, typickou pro stanovení *E. coli*), které byly druhově určeny pomocí metody MALDI TOF. Kromě zachytu širokého spektra bakterií z čeledi Enterobacteriaceae se vyskytly i falešně pozitivní výsledky (především zástupci rodů *Staphylococcus* či *Bacillus*). V případě podezřelých výsledků (opakující se nízké počty v určitých profilech) by měly laboratoře věnovat kmenům více péče (přečištění, mikroskopie, případné dourčení). Pozornost opakovaným nízkým hodnotám koliformních bakterií má významné místo zejména při analýzách a hodnocení rizik systémů zásobování pitnou vodou.

Úvod

Koliformní bakterie byly v minulosti považovány za hlavní indikátor fekálního znečištění (colon = tračník, tj nejdelší a koncová část tlustého střeva). V současné době je však tento význam z několika důvodů zpochybňován. Jedná se totiž o vysoce heterogenní skupinu bakterií zahrnující i druhy, které se ve fekálních zásadně nevyskytují, jako například druhy *Serratia fonticola*, *Rahnella aquatilis*, *Buttiauxella agrestis*. Některé druhy, zejména rodů *Citrobacter* a *Enterobacter*, i když jsou původem ze zažívacího traktu člověka a teplokrevných živočichů, přežívají ve vodním prostředí relativně dlouhou dobu a při dostatečné koncentraci organických látek se mohou dokonce pomnožovat. Proto je dnes tento ukazatel spojován spíše s obecným znečištěním a technologickými závadami při výrobě a distribuci pitné vody. Podrobný taxonomický rozbor této skupiny uvádí Baudišová a kol. [1]. I následně uvedené odkazy z normy ČSN EN ISO 9308-1 [2] podporují tuto situaci:

Úvod ... **Výskyt koliformních bakterií lze interpretovat obtížněji**, protože některé koliformní bakterie se vyskytují v půdě a v povrchových sladkých vodách a nejsou vždy intestinálního původu. Proto nemůže být přítomnost koliformních bakterií vždy důkazem fekálního znečištění, může pouze indikovat závady při úpravě, skladování nebo distribuci vody.

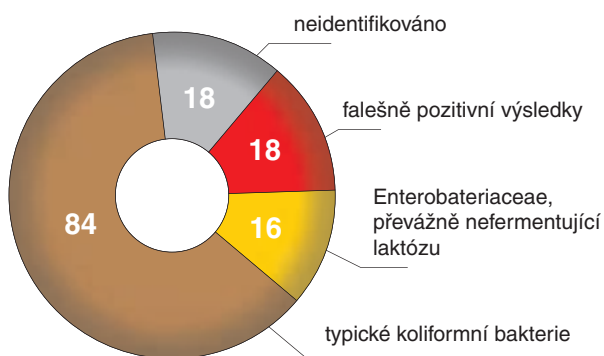
Termíny a definice ... 3.1 **koliformní bakterie** – členové čeledi Enterobacteriaceae, kteří produkují enzym β -D-galaktosidázu.

Příloha A (informativní). **Další mikrobiologické informace o koliformních bakteriích**. Vedle toho, že produkují β -D-galaktosidázu, jsou koliformní bakterie gramnegativní, oxidázanegativní tyčinkovité bakterie netvořící spory, které jsou schopné růst za aerobních nebo fakultativně anaerobních podmínek za přítomnosti žlučových solí (nebo jiných povrchově aktivních látek s podobnými vlastnostmi inhibujícími růst) a které jsou obvykle schopné fermentovat laktózu se současnou produkcí kyselin a aldehydu během 48 h, pokud jsou kultivovány při teplotě $(36 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Po zavedení nové normy [2] do praxe hydroanalytických laboratoří se podle ústních informací v řadě případů zvýšily zachyty koliformních bakterií ve vzorcích pitných vod, přestože nebyly sledány žádné neshody, závady, ani se nezhoršily výsledky souvisejících ukazatelů (například počty kolonií, zákal apod.). Proto jsme se rozhodli zabývat ve spolupráci s provozními hydroanalytickými laboratořemi identifikací koliformních bakterií z rutinních vzorků pitných vod, abychom si vytvořili představu o možných falešně pozitivních výsledcích.

Metodika

Bylo testováno celkem 136 bakteriálních kmenů, izolovaných z CCA při analýzách pitných vod z vodovodního řádu vodovodu pro veřejnou potřebu (nikoliv ze soukromých stavení) ze čtyř různých vodohospodářských laboratoří v letech 2017 až 2019 (převážná část kmenů byla získána v roce 2018). Na další testování byly vybrány kmeny, které tvořily růžové až červené kolonie s negativním oxidázovým testem. Kmeny byly přečištěny a přeočkovány na Columbia agar s ovčí krví (OXOID). Poté byly vyšetřeny metodou MALDI – TOF (matrix – assisted laser desorption/ionization) na přístroji Bruker Daltonic MALDI Biotyper. Tato metoda je založena na identifikaci bakterií na základě jedinečného složení proteinů. Proteinové profily jsou srovnávány s databázemi kmenů ze světových sbírek, tudíž lze identifikovat pouze druhy, jejichž zástupci ve sbírkách jsou. Potenciálně falešně pozitivní výsledky (například zástupci rodu *Bacillus*) byly následně ověřeny mikroskopicky (barvení dle Gramma).



Obr. 1: Poměrné zastoupení jednotlivých skupin (izoláty ze všech laboratoří)

Výsledky a diskuse

Ze 136 izolovaných kmenů bylo druhově určeno 118, tj. téměř 87 %. Zástupci bakteriálních rodů, izolovaných v různých hydroanalytických laboratořích jsou uvedeny v tabulce 1. Za falešně pozitivní výsledky lze jednoznačně považovat zástupce rodů mimo čeleď Enterobacteriaceae (tj. *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Aeromonas* a *Psychrobacillus*). Seznam identifikovaných kmenů s počtem izolátů je uveden v tabulce 2, grafický přehled poměrného zastoupení jednotlivých skupin je na obrázku 1.

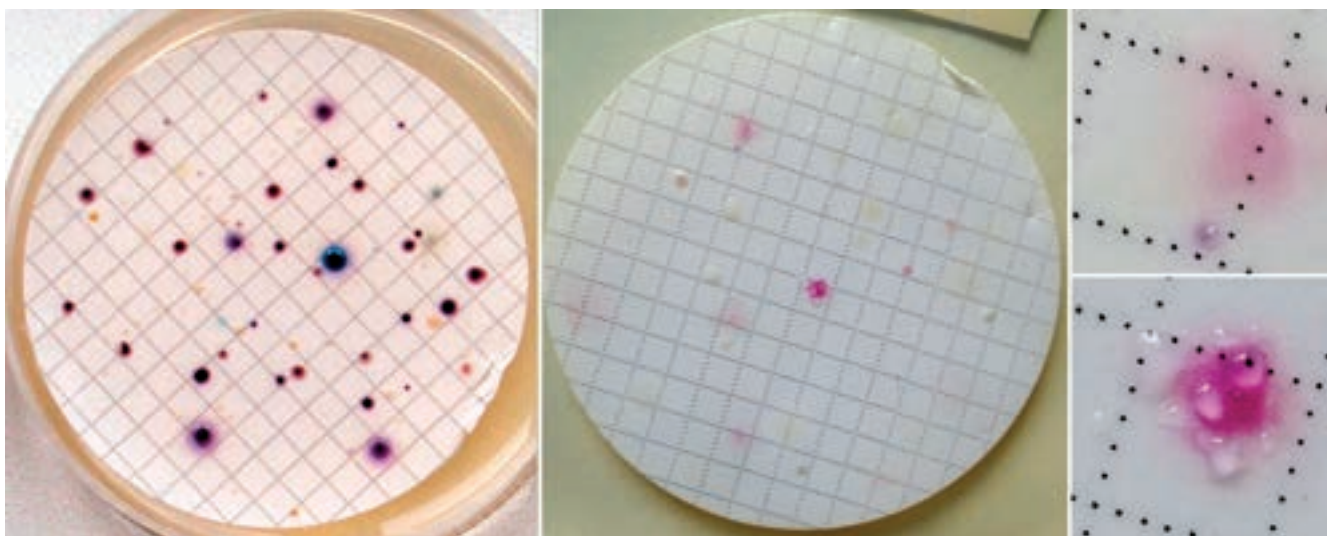
Úspěšné využití metody MALDI-TOF pro identifikaci koliformních bakterií prezentovali Bento Rodrigues a kol. [11]. Výsledky identifikace pomocí MALDI se shodovaly s identifikací na základě biochemických testů na 92,9 %, ale pomocí sekvenace genu *gyrB* byly výsledky z MALDI potvrzeny stoprocentně. Nejlepší shoda s biochemickými výsledky byla zjištěna u druhu *E. coli*, největší variabilita výsledků byla zjištěna v rodě *Enterobacter*. Jak vyplývá z tabulky 1 a 2, téměř 85 % kmenů bylo identifikováno jako druhy, které spadají do čeledi Enterobacteriaceae a nelze je tedy považovat za falešně pozitivní (přestože řada z nich nemá nebo nemusí mít fekální původ). Nejčastěji byly detekovány druhy *Enterobacter cloacae* (22 kmenů, tj. téměř 19 % všech identifikovaných kmenů) a *Lelliottia amnigena* (dříve klasifikována jako *Enterobacter amnigenus*).

Z falešně negativních druhů byly pouze ojediněle izolovány aeromonády (*A. hydrophila*, *A. caviae*), které se odlišují oxidázovým testem. V případě slabého výsledku, nebo velkého množství doprovodné mikroflóry (a při nepřeočkování a nepřecházení kolonií) je však lze s koliformními bakteriemi zaměnit. Za typické falešně pozitivní výsledky lze považovat záchyt druhů rodů *Bacillus* a *Staphylococcus*, které mohou na CCA médiu růst, vykazovat aktivitu β -D-galaktosidázy a mají též negativní oxidázový test. Tyto zachycené druhy byly spojeny především s izoláty z jedné spolupracující laboratoře. Důvod jejich zvýšeného záchytu zatím

nebyl zjištěn. V každém případě lze jednoznačně tyto kmeny odlišit mikroskopicky (Grammovo barvení) a sporující kmeny rodu *Bacillus* lze odlišit pomocí tvarů kolonií (někdy již na membránových filtrech – obrázek 2; po přeočkování určité). Přestože většina izolátů patřila do druhů čeledi Enterobacteriaceae, řada z nich nemusí mít fekální původ a ve vodním prostředí se může běžně rozmnožovat. Jejich výskyt (v nepřítomnosti současné detekce *E. coli*, případně bez zhoršení dalších ukazatelů, jako například zákalu) tak neindikuje fekální znečištění, ale spíše integritu systému (zvýšená tvorba biofilmů, sekundární kontaminace atd.), odběr vzorků apod. Jejich význam při analýze rizik v systémech zásobování pitnou vodou je tak neoddiskutovatelný. Na druhé straně by bylo vhodné uvážit, zda mezní hodnota pro hodnocení jakosti pitné vody 0 KTJ/100 ml není příliš přísná, respektive, zda by nebylo možné akceptovat malý podíl (například do 5 %) pozitivních vzorků s nízkými hodnotami (například do 4 KTJ/100 ml). Analýza objemu 100 ml vzorku neposkytuje velký prostor pro statistické hodnocení výsledků,

Tabulka 1: Přehled rodů bakterií, izolovaných v jednotlivých laboratořích

Charakteristika skupiny	Bakteriální rod	Laboratoř č.				Σ
		1	2	3	4	
neidentifikováno		17	1	0	0	18
falešně pozitivní kmeny	<i>Aeromonas</i>	0	2	0	0	2
	<i>Bacillus</i>	13	0	0	0	13
	<i>Psychrobacillus</i>	0	1	0	0	1
	<i>Staphylococcus</i>	2	0	0	0	2
zástupci Enterobacteriaceae (kmeny, převážně nefermentující laktózu)	<i>Buttiauxella</i>	0	4	0	0	4
	<i>Serratia</i>	2	0	6	4	12
zástupci Enterobacteriaceae (kmeny, převážně fermentující laktózu)	<i>Citrobacter</i>	0	6	7	0	1
	<i>Enterobacter</i>	0	10	14	0	24
	<i>Escherichia</i>	0	4	5	0	9
	<i>Klebsiella</i>	2	4	7	0	13
	<i>Leclertia</i>	0	1	0	0	1
	<i>Lelliottia</i>	3	4	7	0	14
	<i>Raoultella</i>	0	6	4	0	10
celkem		39	43	50	4	136



Obr. 2: Růst kolonií koliformních bakterií a *E. coli* na CCA agaru (vlevo) a kolonií β -D-galaktosidáza pozitivních sporulujících bakterií (uprostřed). Vybrané kolonie sporulujících bakterií jsou zvětšené (vpravo)

Tabulka 2: Seznam a počet identifikovaných druhů a jejich stručná charakteristika. Fermentace/rozklad laktózy je z následujících literárních pramenů: většina druhů *Enterobacteriaceae* [3], *Bacillus cereus* [4], *B. megaterium* [5], *Staphylococcus saprophyticus* [6], *Buttiauxella gaviniae* [7], *Aeromonas caviae*, a *A. hydrophila* [8], *Citrobacter farmeri* a *C. gillienii* [9], *Enterobacter ludwigii* [10]

	Počet izolátů	Patří mezi Enterobacteriaceae	Fermentace/rozklad laktózy (u některých enterobakterií je uvedeno % pozitivních kmenů)
<i>Aeromonas caviae</i>	1	Ne	+
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	Ne	+
<i>Bacillus cereus</i>	2	Ne	–
<i>Bacillus megaterium</i>	11	Ne	+
<i>Buttiauxella agrestis</i>	2	Ano	≤ 10 %
<i>Buttiauxella gaviniae</i>	2	Ano	25–75 %
<i>Citrobacter amalonicus</i>	2	Ano	25–75 %
<i>Citrobacter braakii</i>	1	Ano	≥ 90 %
<i>Citrobacter farmeri</i>	1	Ano	≥ 90 %
<i>Citrobacter freundii</i>	1	Ano	25–75 %
<i>Citrobacter gillienii</i>	8	Ano	25–75 %
<i>Enterobacter cloacae</i>	22	Ano	≥ 90 %
<i>Enterobacter ludwigii</i>	2	Ano	+
<i>Escherichia coli</i>	3	Ano	≥ 90 %
<i>Escherichia vulneris</i>	5	Ano	≤ 10 %
<i>Klebsiella oxytoca</i>	6	Ano	≥ 90 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	Ano	≥ 90 %
<i>Leclercia adecarboxylata</i>	1	Ano	≥ 90 %
<i>Lelliottia amnigena</i>	14	Ano	25–75 %
<i>Psychrobacillus psychrotolerans</i>	1	Ne	?
<i>Raoultella ornithinolytica</i>	2	Ano	≥ 90 %
<i>Raoultella planticola</i>	6	Ano	≥ 90 %
<i>Raoultella terrigena</i>	2	Ano	≥ 90 %
<i>Serratia fonticola</i>	6	Ano	≥ 90 %
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	Ano	≤ 10 %
<i>Serratia proteamaculans</i>	1	Ano	≤ 10 %
<i>Serratia rubidae</i>	4	Ano	≥ 90 %
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	Ne	+

neboť se pohybujeme hluboko pod mezi stanovitelnosti (10 až 20 KTJ). Konfidenční intervaly pro nízké hodnoty jsou dle tabulky B.4 přílohy B 2.2.2 ČSN EN ISO 8199 [12] pro 1 jsou ≤ 1 až 6, pro 2 jsou ≤ 1 až 7, pro 3 jsou ≤ 1 až 9, pro 4 jsou 1 až 10. Proto „kvantitativní“ výsledky pod mezi stanovitelnosti lze hodnotit pouze jako orientační s tím, že statisticky potvrzená pozitivita ve 100 ml vzorku je až při nálezů 4 KTJ. Zajímavý přístup k této problematice mají ve Spojených státech amerických [13], kde Agentura pro ochranu životního prostředí (US EPA) vydala pro hodnocení koliformních bakterií ve veřejných vodovodech samostatnou směrnici (revised Total Coliform Rule). Při zvýšené četnosti nálezů koliformních bakterií (více než 5 % pozitivních vzorků v systému s více než 40 vzorků za měsíc; u menších systémů více než jeden pozitivní vzorek) je nutno hledat příčiny této situace (zjišťování minulých výsledků, verifikace odběrů, korelace s dalšími ukazateli atd.).

CCA je vysoce citlivé kultivační médium a nelze konstatovat, že by nevyho-

vovalo účelům stanovení koliformních bakterií a *E. coli* ve vodách s nízkým obsahem doprovodné mikroflóry (tj. v pitných dezinfikovaných vodách). Každé médium má svoje specifika a každé bude v něčem dobré a v něčem slabší. Bylo by proto vhodné posunout problematiku dále, a to k větší péči v confirmaci koliformních bakterií (v případě pochybností provést přeočkování, opakovaný OXI test ověření tvaru vyrostlých kolonií, mikroskopie a případně dourčení ve specializované laboratoři) a k možným změnám v hodnocení indikátoru koliformní bakterie (což už není laboratorní záležitost).

Je též nutno uvést, že i druhá povolená metoda stanovení koliformních bakterií (ČSN EN ISO 9308-2 [14]) je založena na stanovení aktivity enzymu β-D-galaktosidázy. Jedná se však zřejmě o selektivnější médium, neboť dle informací z laboratoří bývá záchyt koliformních bakterií touto metodou nižší, přestože se jedná o kultivaci v tekutém médiu (viz též kanadská publikace [15]). Podrobná evropská studie mezi těmito dvěma metodami (CCA vers. Colilert Quanti/Tray) nebyla

provedena, Colilert Quanti/Tray byl porovnáván s laktóзовým TTC agarem s tergitolem 7 (dříve platná verze normy ČSN EN ISO 9308-1).

Literatura:

- Baudišová D, Pumann P, Šašek J. Identifikace koliformních bakterií, zachycených na chromogenic coliform agaru (dle ČSN EN ISO 9308-1; 2015) v pitných vodách. In: Kalousková N. a Dolejš P. (eds): Sborník konference Pitná voda 2018, 28. 5.–31. 5. 2018 v Táboře, str. 107–110.
- ČSN EN ISO 9308-1 (75 7836): Kvalita vod – Stanovení *Escherichia coli* a koliformních bakterií – Část 1: metoda membránových filtrů pro vody s nízkým obsahem doprovodné mikroflóry, 2015.
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, and Williams ST. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed., Baltimore, 1994.
- <https://microbiologyinfo.com/biochemical-test-identification-bacillus-cereus/>
- www.tgw1916.net/Bacillus/megaterium.html
- Pickett DA, Welch DF. Recognition of *Staphylococcus saprophyticus* in urine cultures by screening colonies for production of phosphatase. J. Clin. Microbiol. 1985;21(3): 310–313.
- www.tgw1916.net/Enterobacteria/Buttiauxella.html
- Abbott SC, Cheung WKW, Janda JM. The Genus *Aeromonas*: Biochemical Characteristics, Atypical Reactions, and Phenotypic Identification Schemes. J. Clin. Microbiol. 2003;41(6):2438–2357.
- Brenner JD, O'Hara CM, Grimont PD, Janda JM, Falsen E, Aldova E, Ageron E, Schindler J, Abbott SL, Steigerwalt AG. Biochemical identification of *Citrobacter* Species Defined by DNA Hybridization and Description of *Citrobacter gillienii* sp. Nov. (Formerly *Citrobacter* Genomospecies 10). J. Clin. Microbiol. 1999;37(8):2619–2624.
- Alikunju AP, Sainjan N, Silvester R, Joseph A, Rahiman M, Antony AC, Kumaran RC, Hatha M. Screening and Characterization of Cold-Active β-Galactosidase Producing Psychrotrophic *Enterobacter ludwigii* from the Sediments of Artic Fjord. Applied Biochemistry and Biotechnology 2016;180(3):477–490.
- Bento Rodrigues NM, Bronzato GF, Santiago GS, Batista Botelho LA, Meurer Moreira B, do Silva Coelho I, Moreira Soares da Souza M, de Mattos de Oliveira Coelho S. The Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) identification versus biochemical tests: a study with enterobacteria form a dairy cattle environment. Braz. J. Microbiol. 2017;48(1):1–9.
- ČSN EN ISO 8199 (75 7810): Kvalita vod – Obecné požadavky a návod pro stanovení mikroorganismů kultivačními metodami, 2019.
- LeChevallier MW. Conducting self-assessments under the revised Total Coliform Rule. Journal AWWA 2014;106(9):90–102.
- ČSN EN ISO 9308-2: Kvalita vod – Stanovení *Escherichia coli* a koliformních bakterií – Část 2: Metoda nejpravděpodobnějšího počtu, 2014.

15. Maheux AF, Dion-Dupont V, Bouchard S, Bisson MG, Rodriguez BJM. Comparison of four β -glucuronidase and β -galactosidase based commercial culture methods used to detect *Escherichia coli* and total coliforms in water. Journal of Water and Health 2015; 13(2):340–351.

Poděkování

Vznik příspěvku byl podpořen v rámci Ministerstva zdravotnictví ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330). Děkujeme též všem hydroanalytickým laboratořím, které nám poskytly bakteriální izoláty ke studiu.

RNDr. Dana Baudišová, Ph. D., Mgr. Petr Pumann,
Mgr. Vladislav Jakubů
Státní zdravotní ústav Praha



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz



**PRŮMYSLOVÁ & KOMUNÁLNÍ
FILTRACE VODY**

Aqua Global
INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY

▶ ŠPIČKOVÁ IZRAELSKÁ ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE
PRO FILTRACI, ÚPRAVU A DOČIŠTĚNÍ
PITNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ODPADNÍ VODY

✉ info@aquaglobal.cz ☎ +420 602 727 230 📞 +420 566 630 843

www.aquaglobal.cz



SWECO 

Protipovodňová opatření
v oblasti Karlína, 1. část,
čedičová stoka DN 2 000

Sweco Hydroprojekt a. s.
Konzultační a projektové služby

www.sweco.cz

Financování vodárenské infrastruktury

Ivana Weinzettlová Jungová

Konferenci Financování vodárenské infrastruktury pořádá B.I.D. services s. r. o. a letos proběhl již 12. ročník dne 4. 2. 2020 v Hotelu DAP v Praze. Akci moderoval RNDr. Pavel Policar, MSc., předseda představenstva společnosti Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a. s. Jednání se zúčastnil i zástupce SOVAK ČR a časopis Sovak byl jedním z mediálních partnerů konference.



Ve svém úvodním vystoupení **Ing. Oldřich Vlasák**, ředitel SOVAK ČR, v prezentaci Aktuální výzvy ve vodárenství shrnul současnou situaci v oboru vodovodů a kanalizací a zdůraznil zejména fakt, že díky masivním investicím do vodárenství pijeme kvalitní vodu a řadíme se tak mezi nejvyspělejší státy. Ohledně ztrát v trubní síti lze konstatovat, že by jakékoliv další snižování už bylo ekonomicky velmi náročné. Pozitivní je, že z prostředků vybraných na vodném a stočném se 38 procent vrací v obnově vodohospodářské infrastruktury zpátky do vodního hospodářství. Také veřejnost si již uvědomuje, že je třeba šetřit s vodou. Ing. Oldřich Vlasák připomenul i význam pracovní skupiny Vodárenství při Hospodářské komoře ČR, kdy je možné ovlivňovat vznikající legislativu a konstatoval, že spolupráce s veřejnou správou je v posledních letech velmi dobrá. Dále představil sedm nejdůležitějších výzev pro vodohospodáře, týkajících se sucha, pesticidů ve vodách, odlehčovacích komor, kalového hospodářství, dvousložkové ceny, postupu vypracování posouzení rizik a hodnocení jeho výsledků podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 70/2018 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění, či řešení otázky lidských zdrojů. V závěru bylo naznačeno, že oboru chybí dlouhodobá koncepce, investice kvůli velké finanční náročnosti je třeba zodpovědně naplánovat. Ředitel SOVAK ČR podotknul rovněž, že trend municipalizace skončil a konkurence je naopak prospěšná. Stále však zůstává řada problémů k řešení, dochází k neplnění plánů obnov, vybrané finanční prostředky nejsou plně investovány, vodné a stočné bývá nízké a neodpovídá nákladům. K dalším zmiňovaným nedostatkům patří absence motivačního systému, zpolitizování oboru či správné nastavení dohody s provozovatelem, pokud spravuje majetek obce.

Ing. Jan Kříž, náměstek pro řízení sekce fondů EU, finančních a dobrovolných nástrojů Ministerstva životního prostředí v přednášce Dotační financování vodárenské infrastruktury: aktuální stav, výhled do dalšího programového období se zaměřil

také na nové výzvy oboru vodovodů a kanalizací, k nimž patří adaptace, decentralizace, deatomizace, obnova, léčiva či kalů a znovuvyužití vody. Představil také vizi financování, snahou přitom je do oboru směřovat co nejvíce peněz, na druhou stranu i nastavit přísnější limity odpadních vod. Ing. Kříž považuje také za nutné zjišťovat, kde je zapotřebí prioritně postavit kanalizaci, a proto je třeba být v kontaktu s povodími, aby se prostředky investovaly opravdu efektivně. Zdůraznil také, že by se mělo předcházet tomu, aby z čistírny odpadních vod unikala znečištěná voda do recipientu, a tedy podporovat budování odlehčovacích komor splňujících nejnovější požadavky. Zazněla i problematika malých sídel, u nichž bývá problém vytvořit efektivní fungující celek, neboť je provozování drahé a v řadě případech chybí prostředky na obnovu. Pokud není technicky možné vybudovat kanalizaci, podporuje ministerstvo vznik domovních čistíren. Zásadním problémem je přílišná atomizace, provozovatelů a vlastníků je mnoho, což ztěžuje regulaci. Jak Ing. Kříž podotknul, menší sídla negenerují prostředky na obnovu a narůstá tak vnitřní dluh, jak ukazují výsledky benchmarkingu Ministerstva zemědělství. Je třeba hledat cesty ke sdružování a motivování větších i menších celků k tomu, aby území bylo spravováno pod jedním systémem. Jen tím bude zaručena kvalita a kvalifikovaná obsluha.

Ing. Jindřich Král, předseda představenstva VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., (VAS), se ve své prezentaci Vyhodnocení provozu ČOV se zaměřil na ekonomické vyhodnocení ČOV provozovaných společnostmi VAS z pohledu udržitelnosti VHI. Analyzováno přitom bylo 151 čistíren, které jsou v provozu, jen jedna přitom funguje v režimu veřejné služby. Velikost čistírny, která generuje prostředky na obnovu, by měla mít více než 1 500 ekvivalentních obyvatel (EO). Plné udržitelnosti se dosáhne až při 12 800 EO. Svazky, kde fungují velké čistírny nad 10 000 EO, dokážou dorovnat provoz těch menších. Je tedy rozumné snižovat počet vlastníků a začleňovat je do velkých celků. Ing. Král podotknul, že aby byl obor udržitelný, je zapotřebí minimálně okresních celků.

Ing. Gabriela Baštářová, vedoucí oddělení monitoringu vodohospodářské infrastruktury Státního fondu životního prostředí ČR shrnula výsledky monitoringu projektů Operačního programu Životní prostředí ve své prezentaci Ex-post monitoring a udržitelnost vodohospodářských projektů – výhled pro nové období OPŽP 2021–2027. V letech 2014–2018 byl navýšen počet monitorovaných projektů z 286 na 860 a počet projektů nesplňujících rozhodnutí o přiznání dotace se přitom snížil z 66 případů na 32. K nápravným opatřením, ke kterým lze přistoupit, je navýšení ceny vodného a stočného, případně úprava, či dorovnání výše nájemného v případě oddílného modelu. Přichází také v úvahu podání žádosti o snížení ceny až na úroveň sociálně udržitelné ceny, čistých příjmů. V roce 2018 z 30 monitorovaných projektů jich pět nespĺnilo podmínky rozhod-

nutí o přiznání dotace. Ing. Baštářová zmínila i nejčastější problémy, kterými bývají nedostatek informací o projektu po změně složení zastupitelstva, neznalost podmínek poskytnutí dotace, zákona o vodovodech a kanalizacích (povinnosti zpracovat Porovnaní), nezpracování Plánu financování obnovy, či chybějící finanční analýza. Problém může být i v nedodržení minimální ceny pro vodné a stočné, přílišném spoléhání na externí dodavatele či přepočtu na cenovou úroveň monitorovaného roku, případně dotování ceny či zdrojů na obnovu vodohospodářské infrastruktury z jiných zdrojů než vodného a stočného, či nekomunikace ze strany příjemce dotace nebo zpracovatele. Státní fond životního prostředí ČR pořádá k objasnění problematiky Ex-post monitoringu semináře. Ing. Baštářová prezentovala i předpokládané podmínky udržitelnosti Operačního programu Životní prostředí 2021+, kdy by mělo dojít k sjednocení terminologie Operačního programu Životní prostředí a Ministerstva zemědělství v oblasti modelů provozování i metodiky výpočtu prostředků obnovy Operačního programu Životní prostředí a BM. Metodický pokyn by měl být k dispozici v nejbližší době.

Ing. Pavel Válek, MBA, předseda představenstva Pražské vodohospodářské společnosti a. s. (PVS) v přednášce Financování strategických investic PVS shrnul vývoj investic směřovaných do obnovy a také vývoj poruch či havárií. Prezentoval i významné projekty – novou vodní linku, která byla v přípravě 16 let a nyní má do konce září 2021 prodloužený zkušební provoz. V přípravě je park pro veřejnost, který by zde měl ještě vzniknout. K dalším zmiňovaným investicím patřila stávající vodní linka – modernizace kalového hospodářství. Ing. Válek uvedl, že je dokončováno výběrové řízení na dodavatele a realizace proběhne v roce 2022. Zvažovány jsou také různé varianty, jak kal ekologicky likvidovat. PVS plánuje rovněž rekonstrukce káranických řadů, z důvodu navýšujícího počtu havárií by bylo třeba zrekonstruovat alespoň jeden řad v průběhu deseti let. Odpoví



další strategické investice si vyžádá i rozvoj pražské metropolitní oblasti, kdy existuje předpoklad navýšování potřeb. Mimo jiné by se změny měly dotknout Úpravny vody Podolí, v současné době fungující jako záložní zdroj. Ve třetím kvartálu letošního roku se očekává dokončení „malé“ rekonstrukce ÚV Podolí (aktivní granulované uhlí) – 0,4 m³/s. Úpravna vody bude propojována s vodojemem Flora za přibližně 1,5 miliardy korun, je ale třeba ještě ke zbudování nového tunelu pod čtvrtí Vinohrady projednat i změnu územního plánu.

Ing. Roman Badin, MBA, technický ředitel společnosti Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., (VaK Beroun) se v prezentaci Obnova vodohospodářského majetku ve smíšené společnosti VaK Beroun dotkl problematiky financování. Plán financování obnovy vzniknul v roce 2008 a na obnovu bylo vyhrazeno celkem 100 milionů korun. Obnovovací opravy s přímým dopa-

dem do kalkulací vodného a stočného přitom dosahují 20 procent, obnovovací investice 80 procent. Do roku 2009 byly investice stanoveny pouze do výše odpisů, nepokrývaly finanční potřeby. Tato situace se ale změnila. Částka určená pro obnovu majetku se od 30 milionů ročně přes 70 milionů navýšila až na 90 milionů korun. Ing. Badin doporučuje nezatěžovat kalkulaci regionální ceny obnovou – opravami, ale využít nárůst navyšování odpisů. Dalšími zdroji peněz je forma nerozděleného zisku, pouze 30 procent se rozděluje formou akcionářských podílů, zbytek je využit na investice. Vedle vlastních zdrojů je zapotřebí využít i ty externí, zatímco dříve jimi byly bankovní úvěry,



v dnešní době je preferován cash-flowing, který je dostupný za výhodnějších podmínek. VaK Beroun sestavil i desetiletý podrobný plán financování obnovy. Snížení provozních nákladů i z důvodu zvyšujících se požadavků na základě nové legislativy není vždy reálné dosáhnout. Do budoucna by VaK Beroun měl snížení nákladů docílit zrušením tří čistíren, které jsou již na hranici životnosti. Ing. Badin upozornil také na to, že důležitá je obnova z vlastních zdrojů – odpisů a vodného či stočného a v případě potřeby využít půjčky v rámci koncernu. Podle jeho názoru je udržitelnou 2,2 procenta obnova majetku ročně postupným navyšováním investic.

K dalším tématům na konferenci patřila problematika zákona o kybernetické bezpečnosti, či sektorového zadávání v oblasti vodohospodářství. **Ing. Jiří Knápek**, NETIA, s. r. o., v prezentaci Implementace požadavků zákona o kybernetické bezpečnosti v utilitní společnosti – Pražské teplárenské s podporou SW nástroje Risk management tool připomenul případy kybernetických útoků v České republice i zahraničí, mediálně zveřejněných v roce 2019. Apeloval také na nepodcenění situace, kdy útoky jsou vedeny dobře organizovanými skupinami. Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost vydává pravidelně seznam hrozeb a doporučení. Důležité je také včas reagovat na vzniklou situaci, připomenuto bylo svolání krizového štábu v ranních hodinách Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a. s., nemocnice Středočeského kraje, i tak ale vznikla kvůli kybernetickému útoku škoda za 40 milionů korun. Podrobněji byl prezentován i projekt Pražské teplárenské, který proběhl v období 1. 10. 2018 až 31. 1. 2019 a měl za cíl implementovat SW na podporu řízení aktiv rizik.

Konference Financování vodárenské infrastruktury 2020 i letos účastníkům nabídla zajímavý vhled do ekonomické problematiky a současných problémů ve vodárenství. Akce je ceněnou platformou pro nastolení diskuse nad aktuálními tématy.

Ing. Ivana Weinzettlová Jungová
SOVAK ČR

Z REGIONŮ

Investice, stavby, rekonstrukce

- **Jihočeský vodárenský svaz**

Přeložení zhruba 4,5 kilometrů hlavního vodárenského řadu o průměru 300 až 1 000 mm si na sedmi místech vyžádá stavba dálnice D3 kolem Českých Budějovic. Tři přeložky jsou v úseku Úsilné–Hodějovice a čtyři v úseku Hodějovice–Třebovín. „Přeložka u Hodějovic se musí dělat na dvě etapy, takže jich je vlastně osm. K provedení propoje na stávající ocelové potrubí DN 1 000 výtlačného řadu Plav-Hosín přeložka SO 331 mezi obcemi Roudné Vidov dojde až po ukončení nouzového stavu. Stejně tak je tomu u propojení na stávající ocelové potrubí DN 1 000 výtlačného řadu Plav-Hosín přeložka SO 342 I. u Hodějovic. Potrubí DN 400 na výtlačku Plav-Bukovec bylo propojeno již v lednu“ říká František Rytíř, provozní náměstek



ředitele Jihočeského vodárenského svazu (JVS), který Vodárenskou soustavu jižní Čechy vlastní a provozuje. Vynucené investice financuje Ředitelství silnic a dálnic a bude se jednat o miliony korun. Nebývale velký počet přeložek je dán tím, že dálnice povede na dohled od největší regionální úpravní vody Plav, z níž na jih, sever i severozápad vedou dálkové vodovodní řady pro zhruba 400 tisíc obyvatel kraje. A tam, kde silniční trasa překryje tu vodárenskou, se musí oddělit. Buď přeložka povede v daném místě souběžně s tělesem dálnice nebo ji povede protlačeným průchodem se šachtami a shybkami, které převádějí vodu z jedné strany na druhou. Podle Františka Rytíře si ale málokdo uvědomuje, že JVS tím do budoucna vzroste náklady. Sice v těchto místech bude mít pár kilometrů nového potrubí, trasa však už nebude přímá, ale doplněná stametrovými dvouramennými shybkami, šachtami s armaturním vystrojením a chráničkami. Tedy další náročnou technologií, která se musí udržovat a samozřejmě obnovovat.

- **Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.**

Největší úpravná voda v moravskoslezském regionu v Podhradí u Vítkova loni vyrobila v malé vodní elektrárně celkově více elektřiny, než na svůj provoz spotřebovala. To platí i pro úpravnou vodu ve Vyšních Lhotách na Frýdecko-Místecku a čtyři významné vodojemy, kde jsou daná zařízení umístěna (Bílov, Zelinkovice, Ostrava-Krásné Pole a Frýdek-Místek). Malá vodní elektrárna v největší beskydské úpravně vody v Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí celkově vyrobila 45 % objemu elektrické energie, kterou potřebuje pro svůj provoz. To bylo dáno především tím, že v souvislosti s probíhající rekonstrukcí

strojně-technologického zařízení a automatizovaného systému řízení za téměř 125 milionů korun byla na podzim instalována nová a výkonnější malá vodní elektrárna. Tři malé vodní elektrárny Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. (SmVaK Ostrava) se nacházejí v areálech úpraven pitné vody (Podhradí, Nová Ves a Vyšní Lhoty), čtyři jsou instalovány u významných vodojemů. Elektrickou energii z bioplynu vyrábí spolu s teplem také jedenáct kogeneračních jednotek v areálech osmi největších čistíren odpadních vod. Malé vodní elektrárny jsou budovány v provozech úpraven vody na přivaděčích surové vody z údolních nádrží. Efektivní provoz je zajištěn díky stálému průtoku a dostatečnému spádu přiváděné vody. Zařízení s menším výkonem jsou instalována na přivaděčích pitné vody s vhodnými parametry. Vyrobená elektrická energie je primárně spotřebovávána přímo v místě výroby, přebytky jsou dodávány do sítě. „První malou vodní elektrárnu jsme instalovali u přítoku surové vody z Šancí do úpravní vody v Nové Vsi



u Frýdlantu nad Ostravicí v roce 1993. A právě zde jsme spustili nové zařízení v polovině listopadu roku 2019, když jsme nahradili to, které po více než pětadvaceti letech spolehlivého provozu dosloužilo, efektivnějším a výkonnějším typem. Původní malá vodní elektrárna s dvěma turbínami s generátory o výkonu 200 kW byla nahrazena za jednu průtokovou turbínu s generátorem s výkonem 463 kW s plně automatizovaným řídicím systémem se vzdálenou správou,“ říká ředitel Ostravského oblastního vodovodu Jiří Komínek a dodává: „Máme projekčně připraveny další lokality pro možné využití hydraulického potenciálu u významných vodojemů páteřního výrobního a distribučního systému Ostravského oblastního vodovodu. V současné době posuzujeme návratnost těchto projektů.“ Malá vodní elektrárna u největší úpravní vody SmVaK Ostrava v Podhradí u Vítkova byla spuštěna v roce 2014. Zařízení na přítoku surové vody z Kružberka do úpravní dokázalo v roce 2019 vyrobít zhruba o šestinu elektřiny více, než byla spotřeba provozu za dané období. V případě Úpravní vody Vyšní Lhoty šlo dokonce o téměř dva a čtvrt násobek celkové výroby v porovnání se spotřebou provozu. U vodojemů objem vyrobené elektřiny dokonce několikanásobně převyšuje jejich energetické nároky. Například elektrárna u vodojemu ve Frýdku-Místku vyrobila 22× více elektrické energie, než provoz spotřeboval. V případě vodojemu v Zelinkovicích šlo o více než osmi a půl násobek celkové spotřeby, u vodojemů v Krásném

Z REGIONŮ

Polí u Ostravy o necelý dvojnásobek, v Bílově dokonce o pěti a půl násobek. Jedenáct kogeneračních jednotek v osmi největších čistírnách odpadních vod, které využívají bioplyn z kalů vznikajících při čistírenském procesu, v loňském roce vyrobilo celkem 4,9 GWh elektřiny. Například zařízení v opavské čistírně dokázalo vyrobit 85 % elektřiny v daném období v lokalitě spotřebované, což je v celorepublikovém porovnání vynikající výsledek. V případě čistírny odpadních vod v Karvině šlo o necelou polovinu vyrobené elektřiny k celkové spotřebě. V součtu všech funkčních zařízení lze konstatovat, že zajistily v daných provozech více než třetinu celkové spotřeby elektřiny.

• Jihočeský vodárenský svaz

Zhruba pěti tisícům obyvatel třinácti obcí, ležících v části historických Blat na Českobudějovicku, teče od začátku listopadu 2019 z kohoutků kvalitnější voda. Zasloužila se o to dokončená oprava posledních 2,3 kilometrů řady mezi Zahájím a Olešním. Při ní Jihočeský vodárenský svaz za 14,7 milionů korun nahradil problémové ocelové potrubí novým z kvalitního plastu. Práce na tomto úseku vodárenské soustavy trvaly od května 2019.

Akce, nové technologie

• Středočeské vodárny, a. s.

Dne 29. 2. spustila společnost Středočeské vodárny, a. s., (SVAS), na svých webových stránkách přístup do nového informačního systému zaměřeného na zdroje hasební vody. Informační systém se nazývá Portál zdrojů hasební vody (PZHV). Účelem portálu je jednoduše a přehledně zobrazit v mapovém prostředí zdroje hasební vody (hydranty), které Středočeské vodárny spravují pro účely hasebního zásahu. Zdroje jsou, na základě dohody mezi SVAS a Hasičským záchranným sborem Středočeského kraje, pravidelně zkoušeny a revidovány. Další informací, kterou portál poskytuje, jsou polohy ostatních zdrojů hasební vody (požární nádrže, vodoteče, rybníky, hydranty ostatních provozovatelů), které mají jednotlivé obce ve své správě. Samotný portál je určen pro projektanty, představitele obcí a jednotky sboru dobrovolných hasičů k získání rychlé a komplexní informace, o poloze zdroje vody pro hasební zásah, a v případě zdrojů ve správě Středočeských vodáren i informace o jejich základních parametrech. „Portál je prozatím nasazen v oblasti působnosti Středočeských vodáren u revidovaných zdrojů, což představuje na 151 obcí, 6 okresů a u ostatních zdrojů v rámci Středočeského kraje. Technické řešení portálu PZHV nabízí možnost jeho dalšího rozšiřování i mimo hranice současného působení,“ upřesnil Jan Jindra, specialista provozu Vodovod SVAS. Portál je dostupný přes webové stránky www.svas.cz nebo přímo na <http://mapy.svas.cz/udalosti/svashydranty.html>.

• Vodárny Kladno – Mělník, a. s., a Středočeské vodárny, a. s.

Instalací zavlažovacích vaků ke stromům v ulicích Kralup nad Vltavou, Mělníku a Neratovic se nachýlila ke konci první etapa testovací fáze společného projektu Vodáren Kladno – Mělník, a. s.,

(VKM), Středočeských vodáren, a. s., (SVAS), měst a obcí regionu. „Naším záměrem je postupně opatřit těmito vaky městskou, resp. obecní zeleň v našem regionu, kde o to samosprávy projeví zájem a kde má tento způsob zavlažování smysl,“ vysvětlil generální ředitel SVAS Jakub Hanzl s tím, že zalévání stromů pomocí speciálních vaků už instalovali společně s vedením města v Kladně a připravují ještě dodávku vaků do Líbeznice. V Kralupech nad Vltavou spolu se starostou Markem Czechmannem umístili vaky k několika vybraným stromům ve městě, v Mělníku za přímé pomoci starosty Ctirada Mikeše vaky opatřili další stromy a v Neratovicích pak starosta Roman Kroužek získal nových třicet zavlažovacích vaků pro městskou zeleň. Vodárny Kladno – Mělník, a. s., a SVAS jsou iniciátorem celé akce a SVAS zároveň dodavatelem zavlažování pomocí vaků pro jednotlivé obce. „Samozřejmě nejde v Česku o žádnou převratnou novinku, ovšem my jsme přišli za městy a obcemi v našem regionu s myšlenkou, abychom takový způsob využili jaksi v synergii. Města nám vytipují konkrétní, především mladé stromy, které pravidelnou vláhu potřebují nejvíce a my je pak v rámci odpovědnosti naší firmy k životnímu prostředí opatříme zavlažováním,“ popsal spolupráci Jakub Hanzl. Loňská první várka zavlažování v pěti městech a obcích projde v roce 2020 vyhodnocením a své zkušenosti města předají Středočeským vodárnám, a. s. „Na nás pak je, abychom celý záměr vyhodnotili, případně vylepšili a nabídli je dalším samosprávám v regionu,“ doplňuje provozní ředitel SVAS Pavel Poříšilo. Zavlažovací vak pojme až 65 litrů vody a tu pak



rovnoměrně po dobu zhruba devíti hodin distribuuje přímo ke kořenům stromu. Nevzniká tak zbytečný odpar a rostlina má dostatek času závlahu v plné míře zužitkovat. Navíc má správce městské zeleně zavlažování stromů pod absolutní kontrolou. K naplnění vaku se zpravidla používá dešťovka nebo voda z přírodních pramenů. Zejména pro mladé stromy, které ještě nedosáhnou na podzemní vodu ve větších hloubkách, představují v suchém létě doslova jediný zdroj vláhy. „Nejde o samospatitelné řešení, ale pro městskou zeleň jde v současných suchých sezónách o významný prvek v celé soustavě opatření na její udržení,“ uzavřel ředitel Vodáren Kladno – Mělník, a. s., Josef Živnůstek.

Zdroje rubriky Z regionů: internet a tiskové zprávy uvedených vodárenských společností.

Rádi uveřejníme informace i o vašich akcích či projektech. Napište nám o nich do redakce.

Výkup akcií v akciové společnosti na základě squeeze-out, neboli vytěsnění

Josef Nepovím, Miroslav Černý

Podmínkou řádného fungování akciové společnosti je vzájemná kooperace jednotlivých akcionářů. Ačkoliv je postavení akcionářů ve společnosti ovládáno zásadou rovného zacházení, nerovné postavení privátních akcionářů k akcionářům municipálním ve vlastnických akciových společnostech ve vodárenství a nerovná výše obchodních podílů je zdrojem motivační asymetrie a z toho plynoucí kolize jejich zájmů, které vedou ke konfliktům, jež nelze vždy řešit konsenzuálně.

Úvod

Jak už bylo uvedeno v příspěvku nazvaném Zamyšlení nad některými problémy valných hromad vlastnických akciových společností VaK (číslo 2/2020 časopisu Sovak) na majetkové účasti vlastnických akciových společností ve vodárenství (dále akciové společnosti VaK) se podílejí jednak města a obce (akcionáři municipální) a jednak investoři z řad kuponové privatizace (privátní akcionáři). Bylo již konstatováno, že zájmy privátních akcionářů vždy nejsou totožné se zájmy municipálních akcionářů, a proto na valných hromadách akciových společností VaK dochází k názorovým střetům a konfliktním situacím. V případě akciových společností VaK, jako korporací nevyžadujících od privátních akcionářů vlastní osobní nasazení při řízení a správě společnosti, kde kumulace kapitálu slouží primárně k rozvoji a obnově vodárenské infrastruktury, je kromě dobrovolného výkupu akcií, popsaného ve shora zmiňovaném příspěvku, i možnou odpovědí na řešení těchto konfliktních situací na valných hromadách vlastnických akciových společností VaK právem squeeze-out, neboli vytěsnění. Obecně lze vytěsnění definovat jako nedobrovolné odnětí vlastnického práva dosavadních vlastníků k účastnickým cenným papírům společnosti na hlavního akcionáře. Jde o akt rozhodnutí valné hromady akciové společnosti k nedobrovolnému výkupu akcií, který je striktně dán kogentní právní úpravou a je pod dohledem notáře, neboť rozhodnutí valné hromady o vytěsnění se osvědčují veřejnou listinou (notářským zápisem). Právo squeeze-out (dále také vytěsnění) je svojí působností omezeno na společnosti kapitálového typu. V plné míře nachází opodstatnění ve společnostech akciových. Vazby akcionáře k akciové společnosti jsou primárně vazbami kapitálovými. Majetkový základ vzájemného vztahu akcionáře a společnosti se proto odráží i v oblasti nemajetkových akcionářských práv. Na řízení společnosti se akcionáři podílí nepřímo, prostřednictvím hlasování na valné hromadě, kdy výše hlasu je zásadně odvozena od výše podílu na základním kapitálu.

Podstatnými konstrukčními prvky vytěsnění je **existence hlavního akcionáře, nedobrovolnost odnětí vlastnického práva k účastnickým cenným papírům a nabytí 100% podílu hlavním akcionářem při zachování existence společnosti**. Prvním nezbytným krokem zkoumání konstrukčních prvků squeeze-out je tedy vymezení postavení jeho jednotlivých aktérů, a to většinového (respektive hlavního) akcionáře a akcionářů menšinových. Aktérem s potřebným rozhodovacím vlivem je většinový společník, tedy akcionář, kterému náleží takový podíl na základním kapitálu, respektive na hlasovacích právech, díky kterému může prostřednictvím výkonu hlasovacího práva na valné hromadě samostatně rozhodnout o přijetí usnesení. Vliv

majoritního společníka se fakticky může odehrávat i mimo valnou hromadu, a to prostřednictvím možnosti ovlivnit svým rozhodnutím složení výkonného orgánu společnosti (představenstva či správní rady společnosti). Naopak v případě menšinových akcionářů je k materializaci jejich práv zásadně nutná valná hromada. Druhým nezbytným krokem je, že k nabytí vlastnického práva k podílům menšinových akcionářů dochází s ohledem na sledovaný cíl (úplná kontrola společnosti hlavním akcionářem) zpravidla cestou jeho nedobrovolného přechodu. Menšinová akcionáři tak pozbývají své dosavadní vlastnické právo ex lege, přičemž jejich případné negativní projevy vůle týkající se změny vlastnického práva k podílům jsou při realizaci práva squeeze-out irrelevantní. Třetím nezbytným krokem, ke kterému squeeze-out směřuje, je nabytí 100% podílu na společnosti. V důsledku vytěsnění dochází pouze ke změně v okruhu akcionářů, na rozdíl od vnitropodnikových kombinací však nedochází ke strukturální změně spočívající konkrétně ve změně identity společnosti, změně formy, změnám ve výši kapitálu, změnám předmětu podnikání či posunům v řídicí pravomoci orgánů společnosti.

Právní základ vytěsnění

Vytěsnění je proces předepsaný příslušnými kogentními ustanoveními zákona č. 89/2012 Sb., občanským zákoníkem a zákonem č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích (dále jen ZOK), od kterých se nelze odchýlit. Ty mají garantovat, že práva vytěsňovaných menšinových akcionářů nebudou nepřiměřeně dotčena. Právo squeeze-out je dle tuzemského pojetí institutem práva obchodních společností a je tedy v největší míře upraveno v ZOK. Přímá regulace se nachází ve 4. dílu ZOK (práva a povinnosti akcionáře) pod ustanoveními §§ 375–390 ZOK. V ZOK lze nalézt řadu dalších ustanovení aplikovatelných v kontextu realizace práva squeeze-out. Jde o úpravu normativního obsahu norem definujících účastnické cenné papíry (§ 245 ZOK), upravujících akcie a jiné cenné papíry vydávané akciovou společností (§§ 256–343 ZOK), pravidel pro svolání a konání valné hromady (§ 402 a násl. ZOK) či podmínek pro uplatnění návrhu na prohlášení valné hromady za neplatné (§ 428 a násl. ZOK).

Vedle přímé úpravy práva squeeze-out v ZOK je dále nutné pracovat i s dalšími prameny hmotného i procesního práva. Z oblasti hmotného práva soukromého je nutné vyzdvihnout zejména občanský zákoník, z jehož ustanovení lze pro oblast squeeze-out uplatnit například obecné zásady, počítání času, vymezení cenného papíru a zaknihovaného cenného papíru, podání návrhu na prohlášení usnesení valné hromady za neplatné, úpravu zá-

stavního práva, pravidla vydání bezdůvodného obohacení, náležitosti smlouvy mandátní, smlouvy o výpůjčce či smlouvy o zajišťovacím převodu práva atd. Z oblasti procesního práva je nutné vyzdvihnout zejména občanský soudní řád. Předpokladem nabytí vlastnického práva k účastnickým cenným papírům je přijetí usnesení valné hromady o vytěsnění, zápis tohoto usnesení do obchodního rejstříku a uplynutí stanovené lhůty od zveřejnění zápisu. Proto cílem příspěvku je obeznámení s uvedenými základními předpoklady, nikoliv obeznámení s celou právní úpravou.

Podle § 375 ZOK pro získání oprávnění k podání žádosti o svolání valné hromady za účelem přijetí usnesení o vytěsnění ostatních akcionářů se vyžaduje kumulativní splnění těchto podmínek:

- a) **vlastnictví akcií, jejichž souhrnná jmenovitá hodnota činí alespoň 90 % základního kapitálu společnosti, na něž byly vydány akcie s hlasovacími právy,**
- b) **vlastnictví akcií, s nimiž je spojen alespoň 90% podíl na hlasovacích právech ve společnosti,**
- c) **požadavek přímého podílu akcionáře, jako o osobě, která akcie vlastní.**

Za předpokladu splnění podmínek dle § 375 ZOK má hlavní akcionář právo požadovat, aby představenstvo svolalo valnou hromadu rozhodující o vytěsnění. Povinnou obsahovou náležitostí žádosti je určení protiplnění (např. „určení hodnoty protiplnění ve výši 100 Kč za jednu akcii o jmenovité hodnotě 1 000 Kč“), odůvodnění jeho výše (například „přiměřenost protiplnění, doložená znaleckým posudkem, který je přílohou této žádosti“), návrh usnesení („je také přílohou žádosti“) a konstatování, že žadatel je hlavním akcionářem. Představenstvo svolá valnou hromadu do 30 dnů ode dne doručení žádosti (§ 377 ZOK). Pozvánka na valnou hromadu obsahuje, kromě obecných náležitostí také informace o určení protiplnění nebo závěry znaleckého posudku, výzvu zástavním věřitelům o sdělení zastavního práva k účastnickým cenným papírům a vyjádření představenstva, zda považuje navrženou výši protiplnění za přiměřenou.

Podle § 382 odst. 1 ZOK k přijetí usnesení o vytěsnění je potřebný souhlas alespoň 90 % hlasů všech (nikoli pouze přítomných) vlastníků akcií, přičemž vlastníci prioritních akcií a hlavní akcionář mají vždy právo hlasovat. Nejprve je nutné prostřednictvím notářského zápisu ověřit způsobilost valné hromady při přijímání usnesení dle ustanovení zákona a stanov společnosti. Zkoumány jsou náležitosti pozvánky na zasedání valné hromady obsahující veškeré (obecné i zvláštní) náležitosti, zejména rozhodné informace o určení výše protiplnění, závěry znaleckého posudku, výzvu zástavním věřitelům, upozornění vlastníků zastavených účastnických cenných papírů a vyjádření představenstva, zda považuje výši protiplnění za přiměřenou. Notářský zápis se dále vyjadřuje i k otázce dosaženého kvora potřebného pro přijetí usnesení o vytěsnění. Kromě obecných náležitostí musí notářský zápis v případě osvědčení o usnesení o vytěsnění obsahovat též další zvláštní náležitosti, a to jmenovité určení hlavního akcionáře, výše protiplnění a lhůtu pro poskytnutí protiplnění. Nezbytnou přílohou notářského zápisu je znalecký posudek o výši protiplnění v penězích nebo zdůvodnění výše protiplnění.

Podle § 384 odst. 1 ZOK usnesení valné hromady o vytěsnění vyžaduje ke své účinnosti zápis do obchodního rejstříku. Proto nezbytným krokem po uskutečnění valné hromady je podání návrhu na zápis vytěsnění do příslušného veřejného registru bez zbytečného odkladu po přijetí usnesení. Přijaté usnesení je současně představenstvo společnosti povinno uveřejnit

usnesení způsobem určeným pro svolání valné hromady společně se závěry znaleckého posudku (pokud je zpracován) a upozorněním na toto uložení. Nevyžaduje-li se znalecký posudek, uveřejní společnost stejným způsobem zdůvodnění výše protiplnění, případně souhlas ČNB, je-li vyžadován (§ 384 odst. 2 ZOK). Notářský zápis o přijetí usnesení uloží představenstvo v sídle společnosti k nahlédnutí a upozorní na toto uložení uveřejněním oznámení (§ 384 odst. 1 věta druhá ZOK). Tyto uvedené informační povinnosti mají přitom své opodstatnění, neboť rejstříkový soud zabezpečuje pouze zveřejnění informace o zápisu usnesení valné hromady do obchodního rejstříku, nezveřejňuje však usnesení samotné. Hlavním smyslem informační povinnosti představenstva dle § 384 ZOK je tak zajištění náležité informovanosti třetích osob, potenciálně dotčených právem výkupu (zejména zástavních věřitelů či případných nabyvatelů účastnických cenných papírů).

Podle § 385 odst. 1 ZOK uplynutím 1 měsíce od zveřejnění zápisu usnesení do obchodního rejstříku přechází vlastnické právo k účastnickým cenným papírům společnosti na hlavního akcionáře. K přechodu vlastnického práva dochází ex lege (na základě zákona), splněním uvedených právních skutečností.

Využití squeeze-out, neboli vytěsnění u vlastnických akciových společností VaK

Konkrétní faktický výkon práv jednotlivých akcionářů může být determinován mnoha faktory, kdy na prvním místě lze zmínit typovou odlišnost jednotlivých akciových společností. Podle kritéria roztržiténosti vlastnictví lze rozlišovat vysoce koncentrovanou vlastnickou strukturu, pro kterou je typické soustředění kontrolního balíku akcií v rukou dominantního společníka a vlastnickou strukturu roztržitou, vyznačující se přítomností vysokého počtu akcionářů, a naopak absencí vlivného dominantního společníka. Vlastnické akciové společnosti VaK se charakterizují právě vlastnickou strukturou roztržitou, vyznačující se přítomností vysokého počtu akcionářů a absencí vlivného dominantního společníka. Vzhledem k tomu, že jedním ze základních konstrukčních prvků vytěsnění je existence hlavního akcionáře, institut označovaný jako squeeze-out, neboli vytěsnění lze využít u vlastnických akciových společností VaK až po předchozích procesech, které umožní získání v akciové společnosti akcionáře s podílem dosahujícím velikosti alespoň 90 %, aby se stal jediným akcionářem společnosti. Obecně lze stanovit, že potenciaální dominantní akcionář iniciuje proceduru, při které na něho, jako majoritního akcionáře, přejdou ostatní akcie akciové společnosti, pro získání podílu v akciové společnosti dosahující velikosti alespoň 90 %. Je třeba zdůraznit, že uvedenou procedurou, ostatní minoritní vlastníci ztrácejí svoji účast ve společnosti a vlastnické právo k akciím, které přechází z vůle minoritních akcionářů na akcionáře majoritního. V některých vlastnických akciových společnostech VaK se již provedl proces vytěsnění minoritních akcionářů. Koncentraci 90% podílu na jeden subjekt byl u těchto společností VaK docílen různými způsoby a po procesu vytěsnění minoritních akcionářů se tyto společnosti VaK staly plně municipálními.

Závěr

Jak už bylo uvedeno, squeeze-out, je vzhledem k intenzitě zásahu do vlastnického práva limitován striktně nastavenými podmínkami. Vzhledem k této skutečnosti a vzhledem ke splnění zákonné povinnosti výplaty protiplnění (§ 378 ZOK) se doporučuje, aby realizaci práva squeeze-out prováděla pověřená osoba. Vytěsnění bylo v minulosti často kritizováno zejména pro rozpor se základními právy a svobodami, které jsou zakotveny v zákoně č. 2/1993 Sb., Listina základních práv a svobod. Zá-

klad právní ochrany menšinových akcionářů při realizaci squeeze-out reprezentují dva druhy žalobních návrhů. Obecným prostředkem ochrany zákonnosti je návrh na určení neplatnosti usnesení valné hromady o vytěsnění (§ 428 a násl. ZOK), jehož prostřednictvím se může menšinový akcionář domáhat toho, aby soud prohlásil usnesení valné hromady o přechodu všech ostatních účastnických cenných papírů na hlavního akcionáře za neplatné. Naopak zvláštním prostředkem ochrany je návrh na zahájení řízení o přezkoumání přiměřenosti protiplnění za nucený výkup účastnických cenných papírů (§ 390 ZOK), kterým dosavadní vlastník účastnických cenných papírů nebrojí proti splnění podmínek vytěsnění, ale proti výši protiplnění, není-li dle jeho názoru přiměřená. Podání návrhu na vyslovení neplatnosti usnesení valné hromady patří mezi základní právní možnosti obrany proti vadnému rozhodnutí nejvyššího orgánu právnické osoby. Obecnou úpravu návrhu na vyslovení neplat-

nosti usnesení valné hromady lze nalézt především v ustanoveních §§ 258–261 občanského zákoníku, dle kterých má každý člen spolku či ten, kdo na tom má zájem hodný právní ochrany, navrhnout soudu, aby rozhodl o neplatnosti rozhodnutí spolku z důvodu rozporu se zákonem nebo se stanovami, nelze-li se neplatností dovolat u orgánů spolku. Vyslovení neplatnosti usnesení nejvyšších orgánů kapitálových obchodních korporací je obsaženo v zákoně o obchodních korporacích, přičemž pro akciovou společnost je relevantní právní úprava obsažená v §§ 428–430 ZOK.

Závěrem lze dodat, že na základě nálezu Ústavního soudu České republiky bylo konstatováno, že zákonné normy, upravující vytěsnění, tedy zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník, který upravoval možnost vytěsnění drobných akcionářů do 31. 12. 2013 a zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, který upravuje možnost vytěsnění drobných akcionářů od 1. 1. 2014, nebyly a nejsou v rozporu s ústavním pořádkem. Schválená změna zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích účinná k 1. 1. 2021, v podobě zákona č. 33/2020 Sb., v této oblasti přinesla jen drobné terminologické úpravy.

*JUDr. Josef Nepovím
poradenská a konzultační činnost ve vodárenství*

*Ing. Miroslav Černý
předseda představenstva společnosti M3V Praha, a. s.*

<ul style="list-style-type: none"> • Úprava pitné vody • Předúprava vody • Ionexové technologie • Membránová separace • Filtrační postupy • Čistírný odpadních vod • Neutralizační stanice 		<ul style="list-style-type: none"> • Úprava chladicí vody • Tepelné úpravy vody • Odvodňování kalů
<p>VA TECH WABAG Brno spol. s r. o. Železná 492/16, 619 00 Brno www.wabag.cz; www.wabag.com</p>		
<p>Tel.: +420 545 427 711 E-mail: wabag@wabag.cz</p>		



www.ftwo.cz





VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosítové bubnové filtry
- flotace
- šroubové česle
- separátory písku

- pásové česle
- šroubové lisys
- šroubové dopravníky

www.in-eko.cz

IN-EKO TEAM s.r.o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: trade@in-eko.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD



- MECHANICKÉ PŘEDČISTĚNÍ
- SEPARACE A PRANÍ PÍSKU
- TERCIÁLNÍ DOČISTĚNÍ

- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRANÍ ŠHRABKŮ
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU

VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA s. r. o., Příkop 4, 602 00 Brno, tel. 545175853 e-mail: fontana@fontana.cz; www.fontana.cz


ČESKÁ VODA
CZECH WATER

Česká voda – Czech Water, a.s.
 Ke Kablu 1/971, 102 00 Praha 10
 tel.: 272 172 103, e-mail: info@cvcv.cz
 http://www.cvcv.cz

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek investičních celků pro vodní hospodářství

- Zajišťování činností údržby včetně provádění oprav (elektroúdržba a telemetrie, stavební údržba, strojní údržba)
- Technická diagnostika (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- Komplexní dodávky technologických celků (včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- Montáže vodoměrů
- Doprava a mechanizace (cisternové vozy, sklápěcí a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)





PFT, s. r. o.
Prostředí a fluidní technika

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška
 Tel.: +420 233 311 389
 Fax: +420 233 311 290
 e-mail: pft@pft-uft.cz, www.pft-uft.cz

Dodavatel vystrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- automaticky stírané česle GIWA
- řídicí kanalizační systémy AQASYS
- pneumatická ČSOV GULLIVER

Virový ventil v regulační šachtě FluidCon



HUBER CS spol. s r. o.
 Cihlářská 19, 602 00 Brno
 tel.: 532 191 545
 e-mail: info@hubercs.cz
 www.hubercs.cz

Moderní technologická řešení pro ČOV



Zpráva z jednání komise EurEau pro pitnou vodu EU1

Radka Hušková



Ve dnech 5.–6. 3. 2020 mělo proběhnout jednání komise EU1 pro pitnou vodu v italském Turínu. Z důvodu šířící se epidemie onemocnění COVID-19 způsobeného novým typem koronaviru (SARS-CoV-2) a po uvážlivém rozhodnutí představitelů EurEau a italských pořadatelů bylo jednání EU1 zrušeno. Následně si členové EU1 velmi rychle elektronicky předávali informace a odkazy související se šířením infekce a možné dopady na vodní hospodářství, zejména na zásobování nezávadnou pitnou vodou. Poskytnuté informace byly využity na národní úrovni členských států. V souvislosti s nastalou situací zorganizoval předseda EU1 (Tom Leahy z Irska) konferenční hovor, kde byla prezentována nejdůležitější témata. Konferenčního hovoru se zúčastnilo 24 zástupců EU1 včetně jejího předsedy a Carly Chiaretti, odpovědné za politiku EurEau.

Dlouho připravovaná nová směrnice pro pitnou vodu (DWD) patřila mezi detailněji prezentovaná témata v průběhu konferenčního hovoru. V únoru 2020 byla DWD schválena, její formulace odráží politické kompromisy. Aktuálně budou probíhat překlady, není zcela jasné, v jakém termínu budou dokončeny, neboť se jedná o velmi složitý text. V souvislosti s verzí DWD dostupnou členům EU1 zpracoval Eric Chauveheid z Belgie tabulku posouzení možných dopadů jednotlivých článků, paragrafů a příloh nové DWD. Jedná se o pracovní materiál, ke kterému se mají všichni členové EU1 v průběhu března 2020 vyjádřit. Jako nejvíce problematické se v současnosti jeví polyfluorované látky, uváděné jako dva parametry: Total PFASs, s limitní koncentrací 0,5 µg/l a Sum PFASs – zahrnuje 20 individuálních látek definovaných v příloze III s limitní koncentrací 0,1 µg/l pro jejich sumu. Vzhledem k tomu, že celkem je více než 4 000 sloučenin PFAS, existuje tedy znepokojení, co měřit a jak měřit parametr Total PFASs. Toto bude muset definovat Komise Evropské unie. V lednu 2020 se Eric Chauveheid účastnil semináře, který se týkal monitorování PFAS, ze kterého poskytne EU1 informace. Aktuálně je zpracován draft stanoviska EU1 k problematice PFAS ve vodním cyklu, dokument ještě není finalizován.

Dalším detailněji prezentovaným tématem byla problematika sucha. Stanovisko EU1 na téma sucha a možná opatření, které vychází i z dotazníku (informace poskytli členové EU1), je

před dokončením, je ještě nutné vypořádat došlé připomínky. V rámci konferenčního hovoru se předseda EU1 zabýval problematikou ztrát vody, která je nově zahrnuta v DWD. Zároveň požádal členy EU1, kteří se jí zabývají, aby společně s lídrem pro uvedené téma (Jim Marshall – UK) připravili stanovisko EU1.

Novým námětem, které nebylo v plánované agendě, je bezpečnost dodávek pitné vody vedle rizikové analýzy. Byla otevřena otázka, zda je nutné oddělovat oba přístupy (hazard assessment, risk assessment). Toto není zcela vyjasněno, bude zpracováno stanovisko EU1 na příští jednání.

Další témata, která byla naplánována k projednání, budou přesunuta do příštího jednání EU1. Jedná se o polutanty, jako jsou léčiva a pesticidy, mikroplasty, aktualizace jednotné zemědělské politiky, opětovné využívání vody, biocidy, případně další aktuální témata. V souvislosti s tím, jak se rychle šíří infekce COVID-19, budou organizátoři příštího zasedání EU1, které je plánováno v květnu 2020 v Paříži, v kontaktu s předsedou EU1, aby prodiskutovali možná rizika zasedání ještě před rozesláním pozvánky na květnové setkání.

Ing. Radka Hušková

Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

předsedkyně odborné komise laboratoří SOVAK ČR

ZPRÁVY

Výstava AQUA 2020 – změna termínu konání

V nadväznosti na preventívne opatrenia, prijaté na zasadnutí Ústredného krízového štábu SR dňa 23. 3. 2020 s cieľom zabrániť šíreniu ochorenia COVID-19, bohužiaľ nie je možné zorganizovať podujatie AQUA 2020 v pôvodnom termíne 9. 6. až 11. 6. Pristúpili sme k rozhodnutiu presunúť termín konania veľtrhu na dátum, ktorý už, veríme, umožní jeho bezpečnú a bezproblémovú realizáciu, a to na 29. 9.–1. 10. 2020. Po kontaktovaní všetkých doposiaľ prihlásených firiem za účelom pre-

verenia ich možnej účasti by som vás rada informovala, že s týmto termínom súhlasí prevažná väčšina – cca 90 % vystavovateľov.

Henrieta Dunčková,
manažérka výstavy

Časopis Sovak je mediálním partnerem výstavy AQUA 2020.

Aqua Global INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ
FILTRACE A ÚPRAVY VODY

**VYRÁBÍME
DODÁVÁME
INSTALUJEME**

Tlakové multi-média filtry
GAU filtry
Separátory písku
Automatické samočisticí filtry
Automatické a manuální filtrační koše...

www.aquaglobal.cz



PURITY CONTROL

Purity Control spol. s.r.o.
Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava
www.puritycontrol.cz, purity@puritycontrol.cz
tel.: 596 632 129

Dodávky a servis zařízení pro úpravu pitné, technologické a odpadní vody

- Dávkovací čerpadla chemikálií Milton Roy; výkon 0,9–15 000 l/hod.
- Úpravny vody: změkčování, filtrace, reverzní osmózy, desinfekce atd.
- Přípravné stanice polyflokulantu a rozmíchávací chemické jednotky
- Komplexní skladování a dávkování síranu železitého
- Kompletní dávkovací stanice vč. MaR
- Vertikální míchadla Helisem®



K&K

K&K TECHNOLOGY a.s.
Koldinova 672, 339 01 Klatovy
tel.: +420 376 356 111, fax: +420 376 322 771
e-mail: kk@kk-technology.cz
web: www.kk-technology.cz

PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS

Městské a průmyslové čistírny odpadních vod, úpravny vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nejprísnejších norem zabezpečení a důvěrnosti, zaručující soulad s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 (GDPR) a dále se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů. Podrobnější informace a Zásady zpracování osobních údajů SOVAK ČR naleznete na www.sovak.cz.

SOVAK • VOLUME 29 • NUMBER 4 • 2020

CONTENTS

Vilém Žák Editorial	1
Ivana Weinzettlová Jungová Grants are an opportunity for important investments to be made faster	2
Jindřich Mrva Repair of sewer main 1200/1800 on Komenského street in Přerov	3
Jindřich Mrva Repair of inverted syphon water main under Bečva river in Přerov	4
Jana Říhová Ambrožová Topics presented at the conference Water Supply Biology 2020 in Prague	7
Elements of valves for hygienic risks reduction	11
Miroslav Kos Evaluation of energy consumption and production at waste water treatment plants in the Czech Republic	12
New possibilities of online monitoring and reading water consumption	18
Dana Baudišová, Petr Pumann, Vladislav Jakubů Quantifying coliform bacteria on CCA agar	20
Ivana Weinzettlová Jungová Financing water utility infrastructure	24
Regional news	26
Josef Nepovím, Miroslav Černý Redemption of shares in a joint stock company based on squeeze-out.....	28
Radka Hušková Report from the EurEau Commission on Drinking Water EU1 meeting	31

Cover page: Construction of retention tank A in Hranice

Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184.

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph. D., prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, Ing. Milan Hruška, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA (předseda – Chairman), Ing. Jakub Kovařík, Ing. Jan Kretek, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová, Ing. Filip Wanner, Ph. D.

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 4/2020 bylo dáno do tisku 13. 4. 2020.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 4/2020 was ordered to print 13. 4. 2020.

ISSN 1210-3039